

Marina Koerich Préve

**COLETOR DE RESÍDUO BINÁRIO PARA O CAMPUS
DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA**

Projeto de Conclusão de Curso (PCC)
submetido ao Programa de graduação
da Universidade Federal de Santa
Catarina para a obtenção do Grau de
Bacharel em Design.
Orientador: Profa. Dra. Ana Verónica
Pazmino

Florianópolis
2017

Marina Koerich Préve

**COLETOR DE RESÍDUO BINÁRIO PARA O CAMPUS
DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA**

Este Projeto de Conclusão de Curso (PCC) foi julgado adequado para obtenção do Título de Bacharel em Design, e aprovado em sua forma final pelo Curso de Design da Universidade Federal de Santa Catarina.

Florianópolis, 09 de junho de 2017.

Prof^ª. Marília Matos Gonçalves, Dra.
Coordenador do Curso

Banca Examinadora:

Prof^ª. Ana Veronica Pazmino, Dr.^a
Orientadora
Universidade Federal de Santa Catarina

Prof. Ivan Luiz de Medeiros, Dr.
Universidade Federal de Santa Catarina

Prof. Paulo Cesar Machado Ferroli, Dr.
Universidade Federal de Santa Catarina

Este trabalho é dedicado aos meus
amigos e especialmente à minha
querida família.

AGRADECIMENTOS

Agradeço aos professores da Universidade Federal de Santa Catarina que contribuíram com a minha formação, em especial aos professores Ivan e Paulo César e à minha orientadora Ana Veronica que esteve sempre presente e disposta a ajudar.

Aos meus colegas de curso e agora profissão, que compartilharam muitas experiências, aprendizados e momentos de descontração durante estes anos de graduação. Aos meus queridos amigos de infância que me proporcionaram tantos momentos felizes e indispensáveis. Ao meu namorado pelo envolvimento, amor pleno e motivação, e à sua família pelo carinho e aconchego que me transmitem. Aos meus queridos irmãos Felipe e Danilo que sempre me ensinaram muito e foram meus exemplos. E gratidão eterna especial aos meus amados pais, Mirian e Renato, que foram tão maravilhosos nesta caminhada da vida e me proporcionaram as melhores oportunidades até aqui.

RESUMO

O presente Projeto de Conclusão de Curso aborda a problemática dos resíduos sólidos na Universidade Federal de Santa Catarina. Atualmente não há coleta seletiva na universidade e todos os resíduos são descartados em um mesmo tipo de lixeira, não havendo separação ou destinação adequada do lixo. Neste trabalho são desenvolvidos coletores binários para o campus que tem como finalidade separar e armazenar adequadamente os descartes. O projeto foi realizado utilizando a metodologia do *Design Thinking*, por meio de pesquisas teóricas e pesquisas de campo com ênfase no público alvo. O resultado é uma proposta de dois coletores externos, uma para os resíduos recicláveis secos e outra para descarte de rejeitos e orgânicos, que visa principalmente auxiliar e otimizar o posto de trabalho dos agentes de limpeza que coletam os resíduos diariamente.

Palavras-Chave: Lixeira, Mobiliário Urbano, Gestão de resíduos.

ABSTRACT

The present course final project deals with the solid waste problem at the Federal University of Santa Catarina. There is currently no selective collect at the University and all waste are disposed in the same garbage can, with no separation or proper destination of the dump. In this work, binary collectors have been developed for the Campus, whose purpose is to separate and properly storage the waste. The project was carried out using the methodology of 'Design Thinking', through theoretical and field reserches with emphasis on the target audience. The result is a proposal of two external collectors, one for dry recyclable waste and another for residues and organic, which aims first to help and optimize the workstation from the garbage collectors who work everyday.

Keywords: Dump, Urban Furniture, Waste Management

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Esquema do <i>Design Thinking</i>	30
Figura 2 - Ciclo de prototipação	32
Figura 3 - Coleta Seletiva Informal	39
Figura 4 - Localização dos pontos de geração dos resíduos orgânicos	40
Figura 5 - Contêiner de armazenamento dos resíduos convencionais externos ..	41
Figura 6 - Pontos de Coleta.....	42
Figura 7 - Coletores Externos da UFSC.....	43
Figura 8 – Lixeiras usadas como floreira.....	44
Figura 9 - Lixeiras usadas como barreiras	45
Figura 10 - Lixeiras com alturas inadequadas.....	46
Figura 11 - Lixeiras em Mau Estado.....	47
Figura 12 - Gráfico de Custo-Benefício de Concorrentes Diretos	59
Figura 13 - Áreas de Oportunidade.....	60
Figura 14 - Análise Estrutural: Lixeira Paulista.....	61
Figura 15 - Painel do Público Alvo dos "Geradores"	63
Figura 16 - Painel do Público Alvo dos "Coletores"	64
Figura 17 - Infográfico do Questionário	66
Figura 18 - Lixeiras com Elástico	68
Figura 19 - Análise de Relações	72
Figura 20 - Persona (Gabriel)	73
Figura 21 - Persona (Maria).....	73
Figura 22 - Persona (Pablo)	74
Figura 23- Estudo Ergonômico.....	75
Figura 24 - Postura dos trabalhadores na coleta de lixo – Lixeira em tubo	76
Figura 25- Movimento dos trabalhadores na coleta de lixo - Lixeira do CTC...77	
Figura 26 - Painel de Conceitos	80
Figura 27 - Painel Visual (Convindicativo)	81
Figura 28 - Painel Visual (Prático)	82
Figura 29 - Painel Visual (Limpo).....	83
Figura 30 - Geração de Alternativas	84
Figura 31 - Geração de Alternativas	85
Figura 32 - Modelagem 3D: Alternativas com maiores pontuações	87
Figura 33 – Depredação de lixeira com porta basculante	88
Figura 34 - Alterações aplicadas na Lixeira 1.....	89
Figura 35 – Painel de referência de fixação de sacola plástica	90
Figura 36 - Modelo de baixa complexidade (fixação da sacola com aro interno)	91
Figura 37 - Modelo de baixa complexidade (fixação da sacola com elástico)...92	
Figura 38 Modelo de baixa complexidade (fixação com aro sobreposto).....92	
Figura 39 - Modelo de baixa complexidade (funcionalidade da alternativa final)	94
Figura 40 - Modelo de baixa complexidade (corrente de segurança para alternativa final).....	95

Figura 41 - Recomendações de altura para letras de acordo com as distâncias visuais	97
Figura 42 - Estudo gráfico dos letreiros de identificação	98
Figura 43 - Alternativa final dos letreiros de identificação.....	100
Figura 44 - Paleta de Cores do letreiro	101
Figura 45 - Modelagem 3D (Rhinceros).....	103
Figura 46 - Rendering da alternativa final.....	104
Figura 47 - Rendering da alternativa final	105
Figura 48 - Impressão 3D do Modelo.....	106
Figura 49 - Ambientação	108
Figura 50 - Ambientação do produto.....	108
Figura 51	109
Figura 52 - Fator de uso - Tampa	110
Figura 53 - Fator de uso - Fontes do letreiro de identificação	111
Figura 54 – Fator estrutural - Componentes da lixeira	111
Figura 55 - Fator estrutural (vista explodida)	112
Figura 56 – Fator estético simbólico do letreiro final	113

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Briefing.....	33
Quadro 2 - Categorização PGRS/UFSC e Situação Atual	38
Quadro 3 - Características de possíveis materiais de mobiliário urbano.....	49
Quadro 4 - Concorrentes Diretos	51
Quadro 5 - Concorrentes Diretos	51
Quadro 6 - Similares Internacionais	52
Quadro 7 - Similares Internacionais	53
Quadro 8 - Lista de Verificação de Concorrentes Diretos	57
Quadro 9 - Lista de Verificação de Similares Internacionais.....	58
Quadro 10 - Pesquisa Etnográfica.....	70
Quadro 11 - Pesquisa Etnográfica (continuação).....	71
Quadro 12 - Requisitos de Projeto	78
Quadro 13 - Matriz de Decisão	86

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT–Associação Brasileira de Normas Técnicas

COMCAP – Companhia de Melhoramento da Capital

CSS – Coleta Seletiva Solidária

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

PGRS – Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos

PNRS – Plano Nacional de Resíduos Sólidos

UFSC – Universidade Federal de Santa Catarina

SUMÁRIO

SUMÁRIO	43
1 INTRODUÇÃO	25
1.1 APRESENTAÇÃO DO TEMA	25
1.1.1 Resíduos Sólidos.....	26
1.2 OBJETIVOS	27
1.2.1 Objetivo Geral.....	27
1.2.2 Objetivos Específicos	27
1.3 JUSTIFICATIVA	28
1.4 METODOLOGIA PROJETUAL.....	29
2. CONTEXTO DO PROBLEMA DE PROJETO.....	33
2.1 FASE DE IMERSÃO	33
2.1.1 <i>Briefing</i>	33
2.1.2 O lixo no Campus da UFSC	36
2.1.3 As lixeiras do Campus da UFSC.....	43
2.1.4 Mobiliário Urbano	48
2.1.5 Concorrentes e Similares.....	50
2.1.6 Análise de Valor	54
2.1.7 Lista de Verificação	56
2.1.8 Análise Estrutural.....	61
2.1.9 Público Alvo	62
2.1.9.1 Questionário.....	64
2.1.9.2 Entrevista	67
2.1.9.3 Pesquisa Etnográfica.....	69
2.1.9.4 <i>Personas</i> e Cenários.....	72
2.1.10 Ergonomia e Antropometria	74
2.1.11 Requisitos de Projeto	77
3. PROCESSO CRIATIVO	79
3.1 FASE DE IDEACÃO	79
3.1.1 Definição do Conceito	79
3.1.2 Painel de Conceitos	79
3.1.3 Painéis Visuais.....	80
3.2 GERAÇÃO DE ALTERNATIVAS.....	84
3.2.1 Matriz de Decisão.....	86

3.2.2 Aperfeiçoamento da alternativa escolhida.....	89
3.2.3 Materialização de baixa fidelidade.....	91
3.2.4 Materiais e Processos de Fabricação.....	96
3.2.5 Ergonomia Cognitiva aplicada aos letreiros dos coletores	97
4. PROTOTIPAÇÃO	103
4.1 CONSTRUÇÃO DO MODELO DE APRESENTAÇÃO.....	103
4.1.2 Modelagem 3D	103
4.1.3 Renderings.....	104
4.1.4 Modelo	105
4.1.6 Ambientação do produto.....	108
4.2 MEMORIAL DESCRITIVO	109
4.2.1 Conceito.....	109
4.2.2. Fator de Uso	110
4.2.2 Fator estrutural e funcional.....	111
4.2.3 Fator estético simbólico.....	112
4.2.4 Fator ecológico	113
CONCLUSÃO	114
REFERÊNCIAS	116
APÊNDICE A – Questionário para os “geradores”	120
APÊNDICE B – Resultados do Questionário Online.....	123
APÊNDICE C – Desenho técnico da lixeira maior	130
APÊNDICE D – Desenho técnico da lixeira menor	134
ANEXO A – Retorno da Prefeitura Universitária	138

1 INTRODUÇÃO

1.1 APRESENTAÇÃO DO TEMA

Um dos principais problemas ambientais do nosso século é a geração de resíduos sólidos. Com a Revolução Industrial e o capitalismo industrial os padrões de consumo se intensificaram rapidamente. O ato de produzir, consumir e descartar cresceram em ritmo muito mais acelerado do que a capacidade de absorção da natureza. Nas últimas décadas se observou que essa relação predatória gera uma série de impactos ambientais e a partir disso medidas relacionadas ao tema passaram a ter destaque em todo o mundo.

No Brasil são gerados 189 mil toneladas de resíduos por dia, segundo a Pesquisa Nacional de Saneamento Básico de 2008. Especificamente na cidade de Florianópolis, o total de resíduos coletados em 2014 pela COMCAP, empresa pública concessionária dos serviços de limpeza urbana em Florianópolis, foi de 192 mil toneladas. Na Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), a comunidade universitária produz mensalmente cerca de 140,9 toneladas de resíduos convencionais (recicláveis, rejeitos e orgânicos).

A Secretaria de Gestão de Resíduos Sólidos da UFSC está se ajustando desde 2014, devido a uma atuação da vigilância sanitária, às leis e políticas ambientais do país como previsto no Decreto nº. 5.940/2006 (BRASIL, 2006), que institui a Coleta Seletiva Solidária como a separação dos resíduos recicláveis descartados pelos órgãos e entidades da administração pública federal direta e indiretamente, na fonte geradora, e sua destinação às associações e cooperativas dos catadores de materiais recicláveis.

Atualmente não há coleta seletiva na universidade, nem um sistema de lixeiras adequado que visa a separação dos diferentes resíduos descartados. Porém, com o novo Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) que está sendo elaborado pela gestão dos resíduos sólidos da UFSC, o sistema de Coleta Seletiva Solidária (CSS) com coletores binários será implementado na universidade em 2017.

Sendo assim, o presente projeto abordará a problemática do lixo na UFSC, restrito ao campus Reitor João David Ferreira Lima, situado no bairro Trindade e ao Centro de Ciências Agrárias (CCA), situado no Itacorubi, com o objetivo de contribuir com o novo plano de gestão de resíduos por meio do desenvolvimento de lixeiras binárias externas específicas para o campus. Visando sensibilizar a população universitária

sobre um descarte adequado e contribuir com o processo de coleta a ser implantado no campus.

1.1.1 Resíduos Sólidos

Este projeto trata da destinação adequada dos resíduos sólidos, assim como a estimulação e colaboração com a educação ambiental e com a estruturação para a gestão e manejo dos resíduos.

Segundo o Plano Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), versão de agosto de 2012, os resíduos sólidos são definidos como:

Resíduos sólidos: material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, a cuja destinação final se procede, se propõe proceder ou se está obrigado a proceder, nos estados sólido ou semisólido, bem como gases contidos em recipientes e líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d'água, ou exijam para isso soluções técnicas ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível. (GOVERNO FEDERAL MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2010)

Dentro dessa categoria, há os resíduos sólidos urbanos ou RSU, o qual Leonard (2011) define como tudo o que colocamos em sacos de lixo – embalagens, coisas velhas ou quebradas, comida estragada, material reciclável.

Resíduos orgânicos, rejeitos e materiais recicláveis secos estão inseridos no conjunto dos resíduos sólidos urbanos. Os resíduos orgânicos segundo Leonard (2011) são aqueles que contêm carbono em sua composição, ou seja, resíduos que em geral têm origem animal ou vegetal, como por exemplo, restos de comida, cascas de ovo, sacos de chá, borra de café, folhas, caules, restos de madeira, etc.

Na PNRS, os rejeitos são definidos de acordo com Lei n. 12.305 de 2010 como:

XV - resíduos sólidos que, depois de esgotadas todas as possibilidades de tratamento e recuperação por processos tecnológicos disponíveis e economicamente viáveis, não apresentam outra

possibilidade que não a disposição final ambientalmente adequada. (BRASIL, 2010).

E por fim, os resíduos recicláveis secos são compostos principalmente por metais, vidros, papéis e plásticos.

A problemática causada pela geração, descarte e destinação inadequada desses resíduos no campus da UFSC vem sendo trabalhada. Com o novo sistema de Coleta Seletiva Solidária que será implantando, vem a necessidade de novos coletores de resíduos externos para que seja possível a correta separação e destinação do lixo descartado.

A demanda será atendida através da instauração de coletores binários, pois segundo pesquisas realizadas pela gestão, o modelo de separação do lixo em diversas categorias e pelo sistema de cores não seria prático e funcional. A lixeira binária para a separação dos resíduos no campus da UFSC terá uma divisão para o lixo reciclável seco e outra para o orgânico e rejeito.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo Geral

Desenvolver uma lixeira binária (rejeito e reciclável), capaz de separar e armazenar os resíduos descartados na área externa do campus universitário da UFSC.

1.2.2 Objetivos Específicos

- Levantar informações sobre os resíduos sólidos do campus da Universidade Federal de Santa Catarina e coleta seletiva;
- Pesquisar necessidade do público alvo;
- Identificar produtos similares no mercado;
- Pesquisar mobiliário urbano e materiais;
- Estabelecer os requisitos de projeto;
- Gerar alternativas;
- Analisar as alternativas desenvolvidas;
- Materializar modelos de baixa complexidade;
- Detalhar o modelo escolhido;
- Construir um modelo de apresentação.

1.3 JUSTIFICATIVA

A problemática dos resíduos sólidos gerados na UFSC, além de apresentarem irregularidades e falhas, contribuem para maiores gastos públicos e a perda da eficiência dos serviços.

Os resíduos do campus são gerados em todos os centros de ensino, lanchonetes, RU, unidades administrativas e áreas externas. Como ainda não há a segregação na fonte, o tipo de coleta realizada é a convencional (sem coleta seletiva) e consequentemente, todo o lixo é destinado ao aterro sanitário da empresa Proactiva, situado em Biguaçu-SC

A seguir a Tabela 1 apresenta uma estimativa da geração e a composição gravimétrica¹ dos descartes no campus.

Tabela 1 - Geração de Resíduos

	%	ton/mês	ton/dia
Orgânicos	33	46,2	1,6
Rejeitos	27	37,9	1,3
Recicláveis	40	56,9	1,9
TOTAL	100	140,9	4,7

Fonte: Adaptado de (UFSC, 2015)

Como não há a segregação na fonte, constata-se que apenas os rejeitos (1,3 toneladas das 4,7 toneladas diárias) são destinados ao local adequado: ao aterro sanitário. A mistura e a mesma destinação de todos esses resíduos o transformam em lixo sem valor. Sendo assim, surge a urgência em implementar a CSS e repensar novas lixeiras para o campus para que ocorra corretamente a segregação desses resíduos.

Atualmente os tipos de coletores externos da UFSC não seguem um padrão. Há coletores simples, coletores seletivos, tubos de concreto, coletores específicos do CTC (Centro Tecnológico), entre outros. Nenhum deles segue as reais necessidades dos usuários e do campus e

¹Composição gravimétrica é o percentual de cada componente em relação ao peso total dos resíduos sólidos.

todos apresentam alguma deficiência. A grande maioria apresenta baixa resistência ao sol e à chuva, conseqüentemente quebram e/ou enferrujam com o decorrer do tempo. Também não possuem cesto interno, o que dificulta/impede a limpeza adequada. A maioria não possui proteção contra a entrada e acúmulo de chuva, nem cuidado com a higiene. E nenhum dos coletores é basculante, característica que preza a saúde e praticidade do trabalhador.

No Brasil, há uma grande carência no mercado de mobiliários e as lixeiras não fogem à regra. Para suprir todas as necessidades listadas acima não foram encontrados coletores para áreas externas que contenham todas ou grande parte das características sem possuir o custo muito elevado. Portanto um dos obstáculos deste projeto será incluir esses atributos significativos para a criação de um produto satisfatório, paralelamente com a limitante de custo.

As universidades possuem um papel importante na construção de uma conscientização ambiental, têm a missão de difundir a cultura da reciclagem e combater a invisibilidade dos trabalhadores que manuseiam esses resíduos diariamente. A UFSC está se inserindo nesse contexto a fim de valorizar os serviços ambientais dos catadores, oferecer melhores condições de trabalho, aplicar mudanças culturais positivas junto à comunidade e conscientizar da geração ao descarte dos resíduos sólidos. A mobilização da comunidade universitária também será indispensável para sustentar as futuras ações aplicadas.

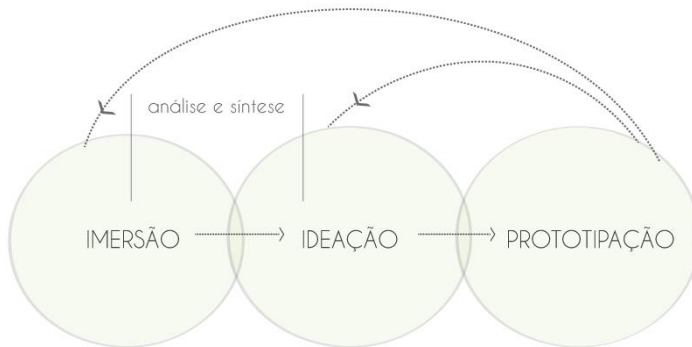
O papel do design e suas vertentes, como o design de produto, há muito representa um meio de abordar e gerar ações positivas quanto a temáticas sociais e ambientais. O presente projeto de design quer repensar este mobiliário urbano para mobilizar o maior número de pessoas sobre a temática, educá-las sobre o correto descarte de seus resíduos e principalmente melhorar as condições do posto de trabalho daqueles que recolhem o lixo diariamente.

1.4 METODOLOGIA PROJETUAL

O processo projetual que será adotado para o desenvolvimento desse projeto será o Design *Thinking*, onde as pessoas são colocadas em primeiro lugar com ênfase em suas necessidades fundamentais. “O design *thinking* se baseia em nossa capacidade de ser intuitivos, reconhecer padrões, desenvolver ideias que tenham um significado emocional além do funcional, nos expressar em mídias além de palavras ou símbolos”. (BROWN, 2009).

Esse processo é fundamentalmente exploratório, sem um roteiro sequencial de passos ordenados, há apenas pontos de partidas e pontos de referências ao longo do trajeto. Para Brown, a equipe de design deveria transitar por estes três espaços ao longo do projeto: um espaço de “Inspiração” ou “Imersão” que é o problema ou a oportunidade que motiva a busca por soluções; pela “Idealização” ou “Ideação” que é o processo de gerar, desenvolver e testar ideias; e o espaço de “Implementação” ou “Prototipação” que seria o caminho que vai do estúdio de design ao mercado. A figura 1 mostra o esquema do processo do *Design Thinking*.

Figura 1 - Esquema do *Design Thinking*



Fonte: Adaptado de (VIANNA, 2012)

Na fase de Imersão a equipe de projeto se aproxima do contexto do problema e os insights são coletados de todas as fontes possíveis.

A Imersão pode ser dividida em duas etapas: Preliminar e em Profundidade. A primeira tem como objetivo o reenquadramento e o entendimento inicial do problema, enquanto a segunda destina-se à identificação de necessidades e oportunidades que irão nortear a geração de soluções na fase seguinte do projeto, a de Ideação. VIANNA (*et al.* 2012).

Segundo Brown (2010), essa fase deve focar em insight, observação e empatia. “O *insight* é uma das principais fontes do *design thinking*, e em geral não provém do âmbito dos dados quantitativos que

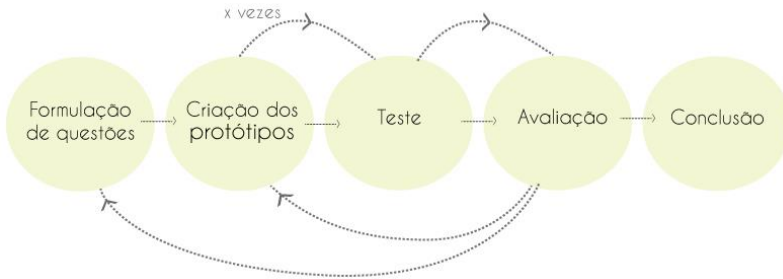
mensuram exatamente o que já temos e nos dizem o que já sabemos”. (BROWN, 2010). Sair pelo mundo e observar as verdadeiras experiências dos usuários pode ser o ponto de partida.

Para Brown (2010) construímos pontes de *insight* através da empatia, que é a tentativa de ver o mundo através dos olhos das outras pessoas e colocar-se no lugar delas. Porém, faz-se necessário estender a compreensão não somente às interações sociais das pessoas em grupos, mas sim às interações entre os próprios grupos. O *Design Thinking* deve abranger a inteligência coletiva e conciliar consumidores e criadores através da colaboração. Dessa forma que chegaremos à definição e entendimento do público-alvo, junto com a elaboração de análise etnográfica.

Na segunda fase denominada Ideação, “utiliza-se as ferramentas da fase anterior com a finalidade de estimular a criatividade e gerar alternativas que estejam de acordo com o contexto do projeto”. (VIANNA, *et al.* 2012). Nessa fase de geração de alternativas fala-se da técnica do *brainstorming*, que serve para explorar a capacidade criatividade de um indivíduo ou grupo. A realização de protótipos iniciais ocorre também nessa etapa com o intuito de validar algumas de suas características antes que o plano venha a ser construído definitivamente.

E por fim a fase da Prototipação que vai auxiliar na validação das ideias e que pode ocorrer paralelamente à Imersão e à Ideação. Para Brown (2010), o objetivo dos protótipos iniciais deve ser decidir se uma ideia tem valor funcional ou não, uma das maneiras de adquirir essas respostas é apresentando os protótipos aos possíveis usuários para obter *feedbacks*. A figura 2 mostra o ciclo iterativo da prototipação.

Figura 2 - Ciclo de prototipação



Fonte: Adaptado de (VIANNA, 2012)

Neste trabalho, além do processo de projeto do *Design Thinking* serão utilizadas diversas técnicas e ferramentas de design adequadas a cada fase do projeto. Também serão aplicadas as normas técnicas da ABNT, o template da BU da UFSC e as diretrizes da metodologia científica.

2. CONTEXTO DO PROBLEMA DE PROJETO

Neste capítulo será apresentada, de acordo com o processo projetual do *Design Thinking*, a fase de Imersão. Nessa etapa há a aproximação do contexto do problema, a pesquisa de perfil do público-alvo, realização de questionários e entrevistas, criação de personas, lista de necessidades, pesquisa de produtos concorrentes e similares e o estabelecimento de requisitos de projeto.

2.1 FASE DE IMERSÃO

Nessa fase haverá a aproximação do contexto do projeto e a identificação e classificação dos problemas a serem resolvidos. Na Imersão Preliminar o escopo do projeto será definido, a definição do público-alvo e a criação de *Personas*. A fase seguinte, de Imersão em Profundidade, tem como foco entender o público-alvo, como falam, como agem, o que pensam e o que sentem, através de pesquisas, observações, entrevistas e questionários. Destina-se também a pesquisas de mercado para identificar concorrentes e similares.

2.1.1 Briefing

O *briefing* é um apanhado de informações e instruções necessárias que irão direcionar o designer durante a realização de um projeto. Nele se descrevem ações, ferramentas, exigências, restrições e recursos disponíveis para a concretização do mesmo. O *briefing* deve ser elaborado em conjunto com o cliente, para que o projeto cumpra as necessidades desejadas.

Para o presente projeto, foi elaborado um *briefing* (Quadro 1) em conjunto com a comissão de gerenciamento de resíduos sólidos da UFSC.

Quadro 1- Briefing

BRIEFING

1. Natureza do Projeto e Contexto

Dados da empresa (cliente)

A Prefeitura Universitária (PU) da UFSC, órgão integrante da Pró-Reitoria de Administração, tem como finalidade a implantação, manutenção de bens e conservação de áreas verdes e jardins. Sua responsabilidade é coordenar e executar atividades ligadas à manutenção e conservação do patrimônio da Universidade, coordenar e executar manutenção de bens, administrar pequenos serviços de

<p>engenharia, encarregar-se de reformas das instalações, produzir mudas para o paisagismo do campus, e executar outras atividades inerentes à área.</p> <p>Este trabalho irá atender a demanda da equipe responsável pela Gestão de Resíduos Sólidos do campus, que está inserida na Prefeitura Universitária. Essa equipe apresentou em outubro de 2015 o Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos da UFSC, desenvolvido com apoio da equipe técnica da Coordenadoria de Gestão Ambiental (CGA/PROPLAN) e mais 9 estagiários. O plano consiste em um diagnóstico detalhado do gerenciamento dos resíduos gerados no campus e a partir disso, propõe programas, metas e ações para as adequações às normativas legais e técnicas vigentes.</p>
Responsável pelo cliente
Sara Meireles – Engenheira Sanitarista e Ambiental da Prefeitura Universitária e coordenadora do PGRS da UFSC
Proposta (Enunciado do serviço)
Projeto de coletores de resíduos externos para o campus da Universidade Federal de Santa Catarina
Justificativa
Atender à demanda da prefeitura universitária pela necessidade de coletores binários externos mais resistentes, com proteção da chuva e principalmente, que atenda às necessidades de ergonomia dos trabalhadores que manuseiam essas lixeiras diariamente
Objetivo
Desenvolver uma solução mais adequada às necessidades dos usuários e trabalhadores
Resultados desejáveis
Obter um produto com alta durabilidade e resistência, que possua qualidade sanitária, ergonomia adequada, sinalização, acessibilidade e preço adequado.

1.1 Equipe de projeto ou responsável

Marina Koerich Prêve

1.2 Análise setorial

Categoria
Mobiliário Urbano
Principais características que o produto deve atender
<ul style="list-style-type: none"> • Padronização das lixeiras. Atualmente no campus não há a padronização dos coletores, o que torna o descarte dos resíduos um pouco confuso; • Material durável e resistente. Os materiais da grande maioria das lixeiras são de baixa qualidade e encontram-se quebrados, pois não possuem resistência à intempéries e vandalismos; • Não há coletores externos com segregação. O produto deverá possuir duas divisórias: uma para rejeitos e orgânicos (cor cinza) e outra para o lixo reciclável (cor verde); • Dimensionamento adequado dos coletores, pois em alguns pontos ocorre o trasbordo do lixo; • É necessário atender as necessidades ergonômicas, pois as lixeiras não possuem formas e medidas adequadas que facilitem o trabalho daqueles que recolhem o lixo diariamente; • Possuir cesto interno para facilitar a limpeza e também possibilitar que no futuro as sacolas plásticas sejam desconsideradas; • Possuir sinalização, pois atualmente os coletores não possuem indicação nem qualquer esclarecimento sobre o correto descarte; • Possuir qualidade sanitária. É necessário que haja proteção nas lixeiras para evitar a entrada e acúmulo de água da chuva;
Pontos positivos do produto
Material durável, produto ergonômico para os trabalhadores e um meio de educar e sensibilizar a comunidade.

1.3 Mercado

O tamanho do mercado
O projeto será elaborado para o campus universitário da UFSC, porém como há uma grande carência no mercado de mobiliários urbanos, a solução pode ser aplicada a outros espaços que possuam as mesmas necessidades.

1.4 Consumidor/ Público-alvo

Quem é o público-alvo (segmentação geográfica, demográfica, psicográfica e comportamental)
Segmentação Demográfica: 1.Comunidade universitária na faixa etária dos 17 aos 70 anos. 2. Trabalhadores que interagem com as lixeiras de forma profissional.
Segmentação Geográfica: Florianópolis – SC

1.5 Aprovação do projeto

Materiais de apresentação:
Rendering, desenho técnico e modelo tridimensional
Responsáveis pelo acompanhamento e aprovação
Dra. Ana Veronica Pazmino
Prazo final de entrega:
07/2017

Fonte: Da autora.

Pode-se observar uma variedade de quesitos que vão orientar o desenvolvimento do trabalho, como restrições e necessidades primordiais do cliente e do público alvo. A seguir serão realizadas as pesquisas.

2.1.2 O lixo no Campus da UFSC

O Campus Reitor João David Ferreira Lima, no bairro Trindade, Florianópolis, é a sede da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) desde a sua fundação em 1960. O campus ocupa área superior a 20 milhões de metros quadrados e é dividido em onze centros de ensino, com comunidade acadêmica de aproximadamente 45 mil pessoas², entre eles docentes, estudantes e funcionários.

A universidade conforme previsto na Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), Lei 12.305 de 2010, está sujeita à elaboração do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS), pois a composição, natureza e volume de seus resíduos sólidos gerados diferem

²A partir de dados divulgados pela instituição, infere-se que no ano de 2015 a universidade contava com 46.251 estudantes de cursos presenciais de nível básico e superior no Campus Florianópolis além de 1.934 docentes e 3.085 servidores neste campus. A esta população soma-se ainda a comunidade que participa de eventos e cursos e projetos de extensão na universidade.

dos resíduos domiciliares de responsabilidade do Poder Público. Essa mesma lei

Prevê a prevenção e a redução na geração de resíduos, tendo como proposta a prática de hábitos de consumo sustentável e um conjunto de instrumentos para propiciar o aumento da reciclagem e da reutilização dos resíduos sólidos (aquilo que tem valor econômico e pode ser reciclado ou reaproveitado) e a destinação ambientalmente adequada dos rejeitos (aquilo que não pode ser reciclado ou reutilizado). Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS)

Desde julho de 2014 a UFSC está elaborando o seu próprio PGRS para o campus Trindade e CCA, com equipe interna multidisciplinar, formada por servidores e estagiários de graduação. Nos programas e ações do plano o enfoque será a minimização dos resíduos, mostrando para a comunidade universitária que a reciclagem não é a única solução ao problema dos resíduos sólidos. Em se tratando da segregação e acondicionamento dos diversos resíduos, serão priorizadas ações e programas de educação que promovam a segregação na fonte geradora, para que viabilize a coleta diferenciada dos materiais e torne seguro o seu gerenciamento.

O campus conta com alguns sistemas de coleta de lixo devido à grande diversidade de resíduos gerados. Há a coleta comum, o sistema especializado em resíduos hospitalares, o de resíduos químicos, além dos catadores informais. A segregação e descarte desses resíduos dentro do campus variam conforme suas características físicas, químicas e biológicas. O Quadro 2 apresenta a categorização adotada pelo PGRS desses diferentes tipos de resíduos e suas atuais situações.

Quadro 2 - Categorização PGRS/UFSC e Situação Atual

Resíduo		Situação Atual
RESÍDUOS CONVENCIONAIS	Orgânicos	Encaminhados para a coleta convencional realizada pela Comcap, direcionados para o aterro sanitário.
	Recicláveis	Coleta convencional, sem qualquer tipo de separação. Funcionários terceirizados separam cerca de 10% do volume total para venda informal
	Rejeito	Encaminhados para a coleta convencional realizada pela Comcap, direcionados para o aterro sanitário.
RESÍDUOS PERIGOSOS	Pilhas e Baterias	Acondicionados e armazenadas espontaneamente em algumas unidades de ensino. Recolhidas e encaminhadas à empresa ProActiva.
	Lâmpadas	Acondicionados e armazenadas espontaneamente em algumas unidades de ensino. Recolhidas e encaminhadas à empresa ProActiva.
	Saúde e Biológico	São pré-tratados, acondicionados conforme a Anvisa e recolhidos para a destinação final sob responsabilidade da empresa ProActiva
	Laboratoriais (Químicos)	Por meio da Portaria n 0320/GR/97 implementa o Sistema de Gerenciamento de Resíduos Químicos. A Coleta e destinação são realizadas pela ProActiva.
	Eletrônicos	Portaria n 007/GR/2007 estabelece que o material seja encaminhado ao Departamento de Gestão Patrimonial, onde permanece até sua destinação final.
Varrição e Poda		Depositados em caçambas para posterior recolhimento pela COMCAP em coleta convencional e direcionados ao aterro sanitário.
Construção Civil		São acondicionados em um contêiner disponibilizado pela empresa EcoEficiência ou caçambas disponibilizadas pela COMCAP
Óleos e graxas		Recolhimento ou estabelecimento de Pontos de Entrega Voluntária, informais, por empresas que processam óleos utilizados

Adaptado de (UFSC, 2015)

O enfoque deste trabalho são os resíduos convencionais, pois o desenvolvimento do projeto de novas lixeiras será destinado à esse grupo de descartes.

Aproximadamente 40% dos resíduos descartados na Universidade são os recicláveis seco. Este material é constituído principalmente por papéis e plásticos. O plástico é originado principalmente nas lanchonetes e restaurantes, e o papel é proveniente das atividades rotineiras dos estudantes, docentes e áreas administrativas.

Não há a segregação na fonte e esses resíduos são descartados juntamente com os demais. Os recicláveis recebem os mesmos processos de acondicionamento, armazenamento e coleta que os rejeitos: coletados pela Comcap e encaminhados ao aterro sanitário de Biguaçu. Porém, em torno de 10% recebe uma segregação informal realizada por servidores e funcionários da limpeza. Não há uma organização entre eles, apenas depositam na sua grande maioria os papéis e papelão em locais inapropriados para futura comercialização. Pode ser visto na Figura 3.

Projetos como CCB Recicla e 3R ARQ foram criados dentro dos centros de ensino da UFSC para promover a coleta seletiva e a educação ambiental da comunidade desses centros. Por falta de incentivos o CCB Recicla foi encerrado. Na Arquitetura o projeto continua, mas ainda é preciso realizar adequações para que se enquadrem na coleta seletiva de Florianópolis.

Figura 3 - Coleta Seletiva Informal



Fonte: Adaptado do PGRS/UFSC, 2015.

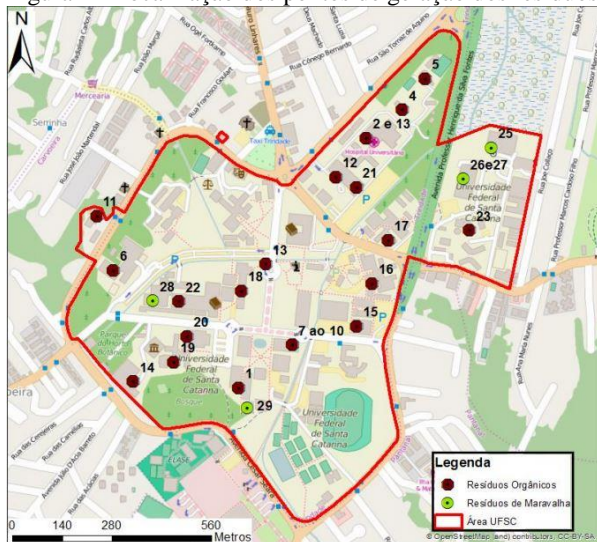
Os resíduos orgânicos equivalem a 33% dos resíduos totais gerados na UFSC, ou seja, são mais de 46 toneladas mensais. Eles provêm dos dois restaurantes universitários, das moradias estudantis, do Colégio Aplicação, do Núcleo de Desenvolvimento Infantil (NDI), das 12

lanchonetes e das áreas externas. São considerados também os 5 pontos de maravalha³ e os resíduos verdes.

Até janeiro de 2014, cinco toneladas de resíduos orgânicos provenientes dos Restaurantes Universitários, das lanchonetes, do Hospital Universitário (HU), restos de material utilizado na manutenção dos jardins, entre outros, eram tratados no pátio de compostagem da UFSC, porém esse projeto foi encerrado.

Atualmente uma parcela dos resíduos orgânicos é segregada na fonte. O seu acondicionamento é feito em contentores de 240 litros e a maior geração se dá no RU. A coleta desses resíduos é realizada pela Comcap diariamente e no período noturno. Por falta de empresas que apresentem licenciamento ambiental com certificado de destinação final ambientalmente correta conforme é previsto na legislação, os resíduos orgânicos ainda estão sendo encaminhados juntamente com os resíduos convencionais para o aterro sanitário da Proactiva. À medida que alguma empresa no Estado consiga se regularizar para receber esses resíduos da UFSC, eles serão encaminhados corretamente. (UFSC, 2015). A Figura 4 mostra a localização dos pontos de geração dos resíduos orgânicos.

Figura 4 - Localização dos pontos de geração dos resíduos orgânicos



Fonte: PGRS/UFSC, 2015

³ Maravalha são aparas de madeira, com trigonometria controlada, maiores que a serragem em tamanho e espessura, produzidas por raspadores e/ou máquinas especiais de fabricação.

Porém, os resíduos orgânicos gerados pela comunidade acadêmica e que são descartados nas lixeiras externas não sofrem segregação e recebem o mesmo acondicionamento e destino que os demais convencionais.

E por último os rejeitos, aqueles materiais que não podem ser reaproveitados, representam 27% do lixo gerado no campus da UFSC. Eles são originados em todos os centros de ensino, incluindo o Colégio Aplicação e o NDI, as Unidades Administrativas, lanchonetes, espaços públicos, etc, e são misturados com todos os materiais recicláveis que não sofrem a segregação informal.

Todos os resíduos convencionais que são descartados nas áreas externas do campus, sem qualquer tipo de segregação, são retirados diariamente das lixeiras e ensacados por empregados da empresa contratada PROVAC. Posteriormente as sacolas são recolhidas e encaminhadas, por dois funcionários da UFSC, para um mesmo ponto de coleta (contêiner) situado próximo à prefeitura universitária, como pode ser visto da Figura 5. A coleta final ocorre diariamente no período noturno, pela empresa Comcap por meio do contrato 284/2011. Após a coleta esses resíduos são destinados ao aterro sanitário de Biguaçu.

Figura 5 - Contêiner de armazenamento dos resíduos convencionais externos



Fonte: Da Autora

A UFSC possui 16 pontos de coleta por onde passa a Comcap diariamente. O lixo levado para esses locais são os resíduos gerados internamente nos centros de ensino. Esses pontos estão posicionados próximos aos prédios para que seja encaminhado com maior facilidade.

Figura 6 - Pontos de Coleta



Fonte: Da Autora

Esses pontos de coleta estão expostos e não possuem nenhum tipo de proteção contra intempéries, vandalismo e até mesmo animais que procuram comida. As sacolas muitas vezes são jogadas sem qualquer cuidado e formam pilhas fora dos próprios contentores, o que nos leva a concluir que há falta de contentores.

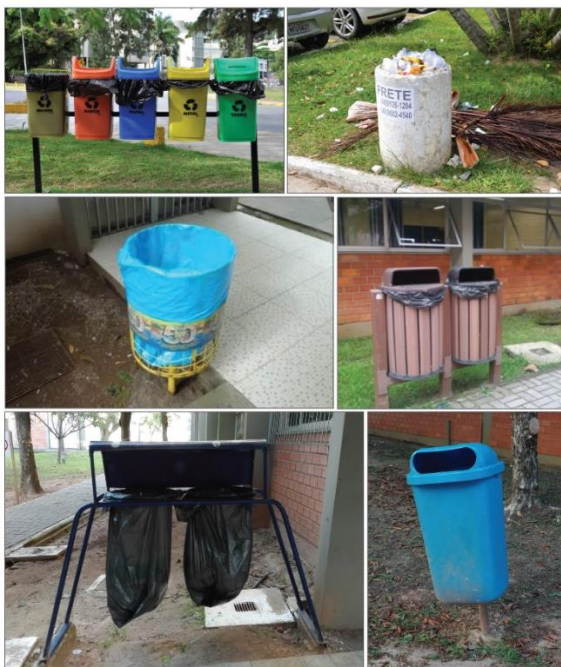
Após conhecer a logística dos resíduos, será apresentado a seguir um estudo mais detalhado sobre os coletores externos do campus Reitor João David Ferreira Lima da UFSC.

2.1.3 As lixeiras do Campus da UFSC

A estrutura existente atualmente no campus conta com 232 coletores externos e 16 pontos de coleta, com 350 contentores de 240L distribuídos, e 2 contêineres de 21m³ para o excedente. Essas lixeiras externas apresentam uma série de problemas como identificabilidade, durabilidade e resistência, qualidade sanitária, e de adequação às condições de uso.

No contexto de mobiliário urbano a identificabilidade diz respeito ao reconhecimento de um objeto como tal, a facilidade do usuário em reconhecer de forma rápida e eficaz o mobiliário em questão. O conjunto de lixeiras do campus apresenta grandes problemas de identificabilidade, e isso acontece quando o descartador confunde uma lixeira com outro objeto. No caso da UFSC a inexistência de um padrão de lixeiras e a clareza de significado podem ser os principais fatores. Na Figura 7 pode-se observar a ausência de um padrão único, através de cores, formas e materiais.

Figura 7 - Coletores Externos da UFSC



Fonte: Da autora

As lixeiras apresentam uma configuração muito diferente uma da outra e isso pode gerar confusão no momento do descarte pela falta de repetição de uma configuração visual característica.

Além da existência de padrão é recomendável que o objeto tenha a aparência condizente com a sua função, ou seja, que possua elementos comuns àquele tipo de produto, senão o usuário terá dificuldade de identificá-lo e passará a utilizá-lo de maneira inadequada ou a ignorá-lo. No Campus da UFSC foi encontrado diferentes usos do mesmo objeto: Os tubos de concreto. Dentre os mais diversos tipos de lixeiras do campus esse é o mais comum, porém há uma variedade de usos do mesmo, são usados como suporte para plantas, e também como barreiras para passagens de pedestres.

Figura 8 – Lixeiras usadas como floreira



Fonte: Da Autora

Figura 9 - Lixeiras usadas como barreiras



Fonte: Da Autora

Pode-se ver na Figura 8 que essa dupla funcionalidade causa uma ambiguidade de significados, pois o descarte de lixo é feito normalmente na floreira.

Problemas de configuração física também geram um mau descarte do lixo por parte dos usuários. Isso pode acontecer quando as lixeiras não atendem requisitos básicos de higiene, durabilidade, resistência ou dimensões adequadas.

Em alguns pontos as lixeiras são muito baixas e a abertura de descarte se encontra fora do alcance do descartador, como pode ser observado na Figura 10.

Figura 10 - Lixeiras com alturas inadequadas



Fonte: Da Autora

As lixeiras em tubo de concreto apresentam tamanhos, alturas e diâmetro da boca muito distintas umas das outras. Foram encontradas alturas entre 55cm e 110cm, e os diâmetros variando entre 25cm e 60cm.

Quanto aos problemas de higiene foi verificado que a grande maioria não possui tampa ou a tampa está quebrada. Algumas apresentam mau cheiro, além de ausência de sacolas na maior parte delas.

Outra característica negativa observada foi a baixa durabilidade e resistência das mesmas. As lixeiras de plástico são as mais problemáticas nesse quesito, estão com cestos destruídos e/ou caindo. Em contrapartida as de tubo de concreto são as mais resistentes e duradouras. A Figura 11 apresenta lixeiras plásticas destruídas no campus.

Figura 11 - Lixeiras em Mau Estado



Fonte: Da Autora

Em síntese, os atuais coletores apresentam uma série de problemas, entre eles a baixa resistência ao sol e à chuva que ocasiona a quebra das mesmas. As lixeiras em tubo de concreto apesar de possuírem maior resistência, não possuem proteção contra a entrada de chuva e são muito profundas, o que dificulta a retirada do lixo que está no fundo. As lixeiras no geral não possuem nenhuma característica que facilite os trabalhadores na retirada e reposição das sacolas plásticas; as aberturas são posicionadas em alturas e/ou angulações ergonomicamente erradas.

2.1.4 Mobiliário Urbano

Segundo Mourthé (1998) a conscientização da importância do mobiliário urbano vêm se expandindo. Os projetos dessas peças podem diferenciar e valorizar o espaço público, definir padrões de qualidade e atender a necessidade da população do espaço em questão. O mobiliário urbano não deve ser analisado isoladamente, é importante que se observe o público alvo e suas necessidades, o ambiente em que o objeto estará inserido para que haja uma integração entre ele e o entorno, e também a própria relação do mobiliário com os usuários. (MOURTHÉ, 1998).

A ocorrência de vandalismos sobre essas peças urbanas não é algo incomum. Mourthé (1998) afirma que quando um serviço digno é prestado aos usuários, eles passam a respeitar muito mais aquele produto e/ou espaço. Se os mobiliários urbanos são frágeis, especialmente quando estão ao alcance de pessoas ociosas, podem estimular a degradação dos mesmos. A autora exemplifica: o metrô do Rio de Janeiro que é limpo, conservado e possui ar condicionado não sofre tanto vandalismo quanto os trens da CBTU (Companhia Brasileira de Trens Urbanos) que são pichados, sujos e possuem vidros quebrados. Conclui-se que quando um produto de qualidade é oferecido à população, ela o tratará com maior respeito e cuidado.

Um mobiliário urbano de alta qualidade e que preze a responsabilidade ambiental, significa entre outros requisitos, levar em conta o princípio da durabilidade. No caso do presente projeto foi necessário conhecer e pesquisar diferentes materiais que além de possuírem alta resistência à vandalismos, apresentem boa resistência à intempéries, resistência à corrosões e desgastes. O Quadro 3 traz características de possíveis materiais com a finalidade de serem selecionados e incorporados na fabricação do novo mobiliário urbano para a UFSC.

Quadro 3 - Características de possíveis materiais de mobiliário urbano

	Custo	Estética	Fabricação	Resistência a Raios UV	Resistência a Umidade	Resistência a Sais	Resistência a Corrosão
Concreto	Baixo	Médio	Fácil	Excelente	Boa	Boa	Boa
Aço Galvanizado	Médio	Médio	Fácil	Excelente	Boa	Boa	Boa
Aço Inox	Alto	Boa	Fácil	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente
PVC + aditivos Anti-UV	Médio	Médio	Fácil	Boa	Excelente	Excelente	Boa
Resina de poliéster +aditivos	Médio	Boa	Médio	Boa	Excelente	Excelente	Regular
PP Polipropileno	Baixo	Ruim	Fácil	Boa	Excelente	Excelente	Regular
PEAD Polietileno de Alta Densidade + Aditivos Anti-UV	Baixo	Ruim	Fácil	Boa	Excelente	Excelente	Boa
Madeira Plástica	Médio	Médio	Médio	Boa	Excelente	Excelente	Excelente

Fonte: Adaptado de Ldsm. UFRGS (2010) / Lima (2006).

Após analisar as características do Quadro 3, conclui-se que o material que possui melhor resistência à condições climáticas é o aço inox, porém o mais caro. Ele é uma excelente opção para o corpo da lixeira, como também para o cesto interno, já que no futuro pretende-se descartar as sacolas plásticas e deixar apenas o cesto. No quesito resistência à vandalismos (que não está relacionado no Quadro 3) o inox também é uma ótima opção, perdendo apenas para o concreto.

Como uma alternativa de substituir os aços devido ao preço, têm-se o PVC e o PEAD (Polietileno de Alta Densidade) que possuem boa resistência aos raios-UV⁴, à umidade, aos sais, à corrosão e ao desgaste. Já o PP (Polipropileno) e a resina de poliéster perdem em resistência.

Dentro da categoria dos polímeros, a madeira plástica leva vantagem às demais devido à sua excelente resistência à umidade, à sais e a corrosão; o PEAD (Polietileno de alta densidade com aditivos anti-UV) vêm em segundo lugar.

Como alternativa mais barata, o concreto torna-se outra excelente opção para a parte externa da lixeira, que além de possuir o preço mais acessível, é de fácil fabricação, possui excelente resistência à raios ultravioleta, boa à umidade, sais e corrosão, e dentre todos apresenta maior resistência à vandalismos.

⁴ Raios-UV: Raios-Ultravioleta

Por fim, para projetar um mobiliário urbano é necessário considerar aspectos que se referem ao espaço inserido, às atividades em seu entorno, ao clima, ao contexto local, como parâmetros culturais, sociais, ambientais e econômicos, para que todo o conjunto do produto induza ao uso correto do mesmo.

2.1.5 Concorrentes e Similares





A análise de concorrentes e produtos similares tem como objetivo explorar produtos semelhantes existentes no mercado, tanto para evitar plágios e ou reinvenções, como também para identificar características e funções que possam ser otimizadas no desenvolvimento do projeto e assim ganhar vantagem comercial.

Para este projeto foram analisados Concorrentes Diretos Principais - aqueles que disputam o mesmo público alvo com o mesmo tipo de produto; e produtos Similares Internacionais – que atuam no mesmo ramo, porém para público alvo distinto.

Foram estabelecidos os seguintes critérios para a análise de concorrentes: Nome e marca do produto, Material, Capacidade em litros, Preço, Fixação, Qualidade sanitária e Diferencial.

No quadro 4 e 5 a análise dos Concorrentes Diretos Principais de coletores externos.

Quadro 4 - Concorrentes Diretos

PRODUTO ANÁLISE OBJETIVA				
Nome e Marca	FENIX Nomen	PAULISTA Goloni	MIAMI 02 Goloni	REDONDA CONCRETO Goloni
Material	Aço	Concreto e cesto interno em Inox	Concreto e tampa em vibra de vidro	Concreto
Capacidade	50 litros	90 litros	90 litros	130 litros
Preço	R\$699,00 - 1 cesto R\$1.398,00 - 2 cestos	R\$1.323,75	R\$1.267,60	R\$467,25
Fixação	Parafusado ao chão	O próprio peso	O próprio peso	O próprio peso
Qualidade Sanitária	Baixa - A tampa não impede a entrada de chuva	Alta - não entra água	Alta - não entra água	Alta - não entra água
Diferencial	Diversas cores disponíveis	Basculante; Possui cesto interno; Material durável	Material durável	Preço baixo; Material durável

Fonte: Nomen, Goloni.

Quadro 5 - Concorrentes Diretos

PRODUTO ANÁLISE OBJETIVA			
Nome e Marca	Ecopex	Natural Limp	MERCURI Sempre Inox
Material	Madeira Plástica	Poliétileno rotomoldado de média densidade	Aço Inox
Capacidade	94 litros	60 litros/90 litros	62 litros
Preço	R\$450,00 - 1 cesto R\$930,00 - 2 cestos	R\$123,50 - 60 l R\$132,30 - 90 l	R\$627,00
Fixação	Parafusado ao chão	Não possui	Parafusado à parede ou ao chão
Qualidade Sanitária	Alta - não entra água	Alta - não entra água	Alta - não entra água
Diferencial	Preço baixo	Diversas cores disponíveis	Possui cinzeiro; Duas opções de uso

Fonte: Ecopex, Natural Limp, Sempre Inox.

No quadro 6 e 7 são apresentados os similares internacionais que, como dito anteriormente, são aqueles produtos que atuam no mesmo ramo, porém comercializados fora do país.

Quadro 6 - Similares Internacionais

PRODUTO ANÁLISE OBJETIVA				
Nome e Marca	URANO Bellitalia	CONVIVO Norcor	URBANIS QUADRAT TIMBER Bailey Streetscene	FORMAT Union
Material	Mármore natural ou granito	Aço	Aço e madeira	Aço
Capacidade	159 litros	50/70/100 litros	50 ou 70 litros	50 ou 75 litros
Preço	-	A partir de 560€ R\$2.018,49	-	-
Fixação	Parafusado ao chão	Parafusado ao chão ou próprio peso	Pés de ferro	-
Qualidade Sanitária	Média - abertura lateral pode entrar água	Média - abertura para cima entra água	Baixa - Não possui tampa	Média - abertura lateral pode entrar água
Diferencial	Pedras de diversas cores; A porta frontal pode conter informações	Várias opções de fecha- mento; Opção com ou sem pés metálicos;	Opção com ou sem cinzeiro; Cesto interno removível e basculante	Basculante com corrente; Diversas cores disponíveis

Fonte: Bellitalia, Norcor, Bailey Streetscene, Union.

Quadro 7 - Similares Internacionais

PRODUTO				
ANÁLISE OBJETIVA				
Nome e Marca	CLIPO Zano	Cosuri	ECOFRECCIA Artform	Cosuri
Material	Aço	Metálico	Aço e concreto	Concreto
Capacidade	52 litros	35 litros	-	-
Preço	-	598,50 Lei R\$483,83	-	649,50 Lei R\$524,93
Fixação	Parafusado ao chão	Parafusado ao chão	Base em concreto fixada com o próprio peso	Espaço central para a fixação ao chão
Qualidade Sanitária	Média - abertura lateral pode entrar água	Média - abertura lateral pode entrar água	Baixa - Não possui tampa	Alta - não entra água
Diferencial	Pode ser pintada com diversas cores; Cesto interno removível	Basculante; Tampa com cinzeiro; Duas cores disponíveis	Possui divisórias; Possui sinalização; Lixo fica visível	Tampa com cinzeiro e em 4 cores disponíveis;

Fonte: Zano, Cosuri, Artform.

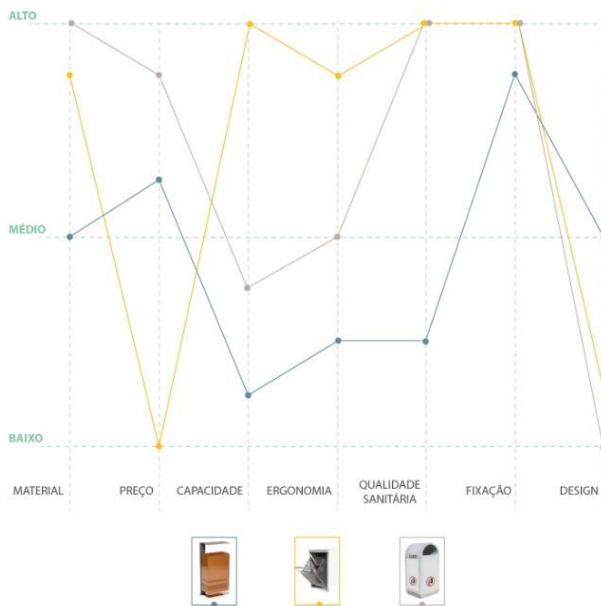
Com a pesquisa de concorrentes e similares, alguns produtos já foram descartados para prosseguir para as próximas etapas devido sua capacidade em litros e/ou material indesejado. No grupo de lixeiras dos similares internacionais, a lixeira Bellitalia e a lixeira laranja da marca Cosuri foram descartadas pois apresentam, respectivamente, a capacidade muito acima da desejada e capacidade muito pequena; a lixeira Ecofreccia e a de concreto da marca Cosuri também foram excluídas por não indicarem sua capacidade. Já no grupo das lixeiras dos concorrentes diretos, apenas a lixeira da marca Natural Limp foi descartada pois não apresenta material desejado.

Em seguida foram elaboradas matrizes de avaliação de valor dos produtos selecionados, servindo como um instrumento de visualização das situações no mercado e concorrente.

2.1.6 Análise de Valor

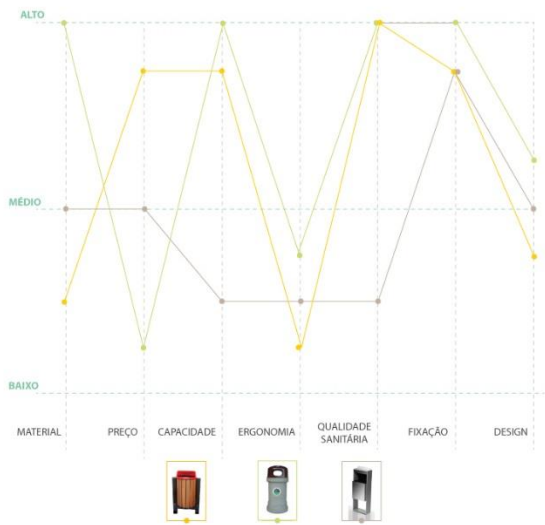
A Análise de valor permite a visualização dos benefícios dos concorrentes de forma gráfica. A visão é dada pela percepção do mercado em relação aos benefícios (valores do produto ou serviço) e o custo. Para a análise de valor foram selecionados os mesmos critérios da pesquisa de concorrentes, pois esses elementos são essenciais para o desenvolvimento do novo coletor de resíduos.

Gráfico 1 - Análise de Valor dos Concorrentes Diretos



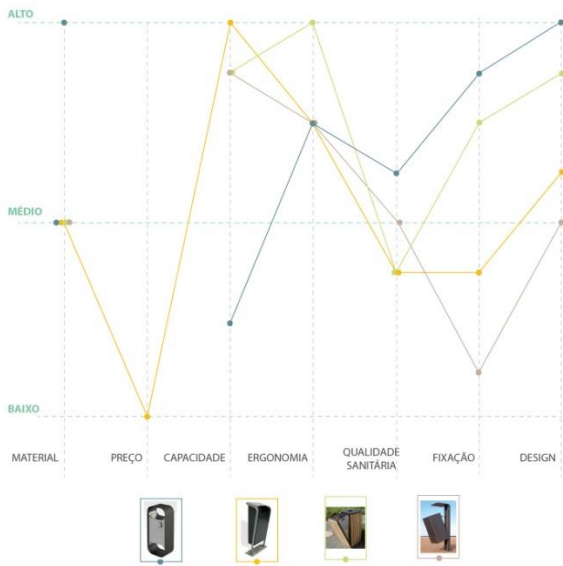
Fonte: Da Autora

Gráfico 2 - Análise de Valor dos Concorrentes Diretos



Fonte: Da Autora

Gráfico 3 - Análise de Valor dos Similares Internacionais



Fonte: Da Autora

Através da análise dos gráficos foi possível eliminar duas lixeiras dos Concorrentes Diretos que apresentaram menores benefícios: a lixeira FENIX e a MERCURI.

Após a análise de valor, o próximo passo foi analisar todos os produtos selecionados e posteriormente definir o principal concorrente.

2.1.7 Lista de Verificação

Através da lista de verificação podemos conhecer os principais pontos fortes e fracos dos produtos concorrentes e assim buscar superar suas características para o novo produto.

Na Lista de Verificação (Quadro 8 e 9) optou-se por analisar todos os produtos, sem exceção, para auxiliar futuramente na etapa de requisitos de projeto.

Quadro 8 - Lista de Verificação de Concorrentes Diretos

PRODUTO	PONTOS FORTES	PONTOS FRACOS
	<ul style="list-style-type: none"> •Diversas cores; •Tampa móvel; •Design. 	<ul style="list-style-type: none"> •Tampa muito pequena; •Sem letreiro de identificação; •Pouca capacidade de lixo; •Não possui cesto interno.
	<ul style="list-style-type: none"> •Material externo durável; •Basculante; •Fixação com o próprio peso; •Não entra água; •Grande capacidade de lixo. 	<ul style="list-style-type: none"> •Cesto intero em tela de metal que rasga e prende os sacos; •Sem letreiro de identificação; •Preço elevado; •Não possui estética atrativa,
	<ul style="list-style-type: none"> •Material externo durável; •Fixação com o próprio peso; •Não entra água; •Grande capacidade de lixo. 	<ul style="list-style-type: none"> •Sem letreiro de identificação; •Preço elevado; •Não possui estética atrativa.
	<ul style="list-style-type: none"> •Material durável; •Fixação com o próprio peso; •Não entra água; •Preço baixo. 	<ul style="list-style-type: none"> •Sem letreiro de identificação; •Não possui estética atrativa, •Muito grande.
	<ul style="list-style-type: none"> •Diversas cores de tampa; •Letreiro de identificação; •Não entra água •Preço baixo; •Opção de suporte para fixação. 	<ul style="list-style-type: none"> •Material frágil •Não possui estética atrativa, •Não possui cesto interno.
	<ul style="list-style-type: none"> •Diversas cores; •Letreiro de identificação; •Não entra água; •Preço baixo; 	<ul style="list-style-type: none"> •Material frágil e muito leve; •Não possui estética atrativa; •Não possui fixação; •Não possui cesto interno.
	<ul style="list-style-type: none"> •Material mais resistente; •Design; •Não entra água; •Fixada na parede ou móvel; •Possui cinzeiro 	<ul style="list-style-type: none"> •Não possui cesto interno; •Sem letreiro de identificação.

Fonte: Da Autora

Quadro 9 - Lista de Verificação de Similares Internacionais

PRODUTO	PONTOS FORTES	PONTOS FRACOS
	<ul style="list-style-type: none"> •Diversas cores; •Cesto interno removível; •Design; 	<ul style="list-style-type: none"> •Pode entrar água; •Sem letreiro de identificação;
	<ul style="list-style-type: none"> •Basculante; •Tampa com cinzeiro; •Preço. 	<ul style="list-style-type: none"> •Sem letreiro de identificação; •Design; •Baixa capacidade de lixo.
	<ul style="list-style-type: none"> •Design •Fixação com o próprio peso; •Duas divisórias; •Letreiro de identificação; •Base em concreto. 	<ul style="list-style-type: none"> •O cesto pode rasgar e/ou prender o saco de lixo; •Não possui tampa; •Retirada do lixo.
	<ul style="list-style-type: none"> •Material; •Fixação; •Não entra água; •Tampa com cinzeiro; •Tampa em diversas cores. 	<ul style="list-style-type: none"> •Design; •Sem letreiro de identificação; •Retirada do lixo.
	<ul style="list-style-type: none"> •Material; •Fixação; •Dois materiais disponíveis; •Para a porta frontal existe a opção de diversos letreiros e cores para identificação; •Design. 	<ul style="list-style-type: none"> • A tampa não impede totalmente a entrada de chuva; •Capacidade de lixo muito alta (além do necessário).
	<ul style="list-style-type: none"> •Diversas cores; •Opção com ou sem pés; •Várias opções para fechamento. 	<ul style="list-style-type: none"> •Preço elevado; •Não possui tampa; •Sem letreiro de identificação; •Não possui tampa.
	<ul style="list-style-type: none"> •Cesto interno removível e basculante; •Opção com cinzeiro. 	<ul style="list-style-type: none"> •Não possui tampa; •Sem letreiro de identificação.
	<ul style="list-style-type: none"> •Basculante; •Diversas cores disponíveis. 	<ul style="list-style-type: none"> •A tampa não impede totalmente a entrada de chuva; •Sem letreiro de identificação; •Fixação ruim.

Fonte: Da autora

Após analisar os pontos fortes e fracos de cada produto, foi elaborado um gráfico de custo-benefício dos concorrentes para definir qual o melhor produto e em sequência encontrar as áreas de oportunidade do mercado onde o presente projeto poderá se estabelecer.

Figura 12 - Gráfico de Custo-Benefício de Concorrentes Diretos



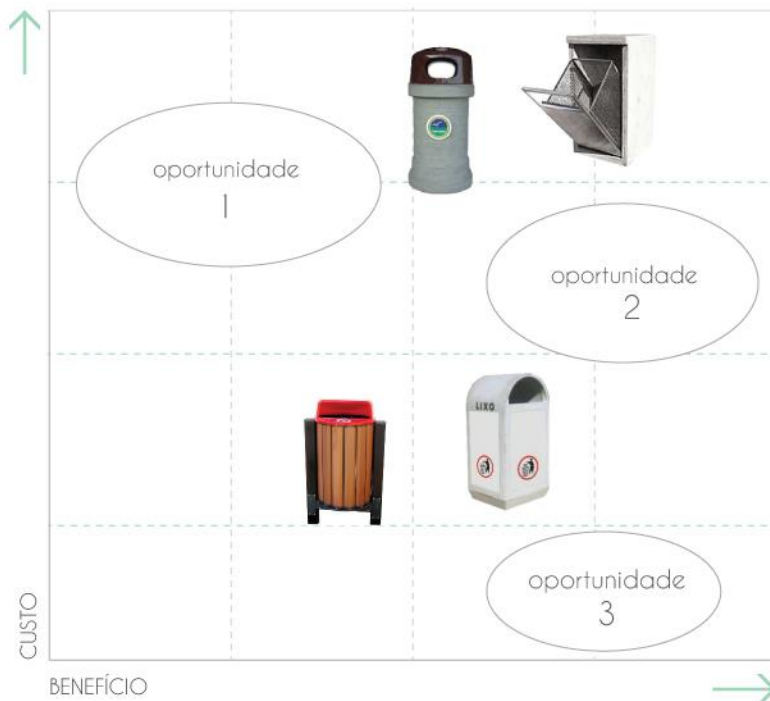
Fonte: Da Autora

Levando em conta a localização de melhor relação custo-benefício, foram escolhidos dois principais concorrentes diretos: a lixeira Paulista e a lixeira Redonda Concreto, ambas da marca Goloni. Elas apresentam benefícios acima da média, porém a Redonda Concreto possui o custo bem mais baixo em comparação à outra.

Para os similares internacionais, não foi possível realizar o gráfico de custo-benefício já que não foram encontrados os custos dos produtos que ainda restavam.

A figura 13 destaca áreas de oportunidade onde será possível preencher as carências do mercado atual.

Figura 13 - Áreas de Oportunidade



Fonte: Da Autora

A área da oportunidade 1 apresenta baixo benefício à um custo elevado, o que não é nada vantajoso. A oportunidade 3 que apresenta um benefício alto à um custo muito baixo acaba não representando uma realidade viável. Então como o objetivo é oferecer aos futuros consumidores um produto de alta qualidade e com grandes benefícios, a área de oportunidade que o atual projeto dará enfoque será a oportunidade 2. O tópico seguinte trará uma análise detalhada do concorrente principal.

2.1.8 Análise Estrutural

A análise estrutural segundo Pazmino (2015) ajuda a reconhecer e compreender cada elemento do principal concorrente e contribuir para o desenvolvimento de um produto superior. São analisados os materiais do produto, os princípios de montagem, os tipos de união, acabamentos, etc. Foi realizada a análise estrutural apenas da lixeira Paulista (Figura 14), em razão de que não foram encontrados especificações e detalhes da outra concorrente principal (Redonda Concreto).

Figura 14 - Análise Estrutural: Lixeira Paulista



Fonte: Da Autora

A partir dessa análise mais aprofundada do principal concorrente será possível, na fase de geração de alternativas, aprimorar características existentes, como também utilizá-las de inspiração.

2.1.9 Público Alvo

No *Design Thinking* conhecer o público alvo e suas necessidades é fundamental para um bom resultado de projeto de design. No presente trabalho, esse público pode ser dividido em dois grupos: os estudantes, professores, servidores, toda a comunidade acadêmica da UFSC, como também pessoas que utilizam a instituição como rota de de passagem para seus destinos, que aqui serão denominados “geradores” dos resíduos sólidos. E o segundo grupo abrange os trabalhadores da prefeitura universitária que interagem com as lixeiras de forma profissional, que serão denominados no presente projeto de “coletores” dos resíduos.

O público dos geradores engloba uma faixa etária muito ampla. Os estudantes de graduação pertencem à faixa dos 17 aos 25 anos, os pós-graduandos dos 25 aos 40, e servidores e professores pertencem à parcela dos 35 aos 70 anos. Ou seja, o público dos geradores está inserido na faixa dos 17 aos 70 anos de idade, de ambos os sexos, possuem classes sociais muito distintas (alta, média e baixa) e vivem, em sua grande maioria, na grande Florianópolis - SC. São pessoas ativas e que passam em média de 4 a 8 horas do seu dia no campus universitário, realizando atividades como estudar, assistir aulas, trabalhar, alimentar-se, descansar, e consequentemente gerando uma grande quantidade de lixo ao longo do dia.

O segundo grupo, os coletores, são trabalhadores que interagem com as lixeiras de maneira profissional: recolhem e ensacam o lixo diariamente. Em sua grande maioria são compostos por homens de 20 à 50 anos de idade que vivem na Grande Florianópolis - SC. São pessoas que possuem renda mais baixa, com experiências diversas de trabalhos e que saem de casa muito cedo para trabalhar por meio do transporte público. São homens ativos e bem preparados para percorrer longos percursos a pé e manusear cargas pesadas.

Para melhor representar o público-alvo foram desenvolvidos dois painéis, um para cada grupo, com imagens que retratam o provável estilo de vida dos usuários e que trazem às características citadas a cima.

As figuras 15 e 16 representam, respectivamente, o painel dos “geradores” e dos “coletores”.

Figura 15 - Painel do Público Alvo dos "Geradores"



Fonte: Da Autora

Figura 16 - Painel do Público Alvo dos "Coletores"



Fonte: Da Autora

Após a elaboração dos painéis, foram elaborados questionários e entrevistas para levantar mais informações sobre o público e investigar toda a temática que envolve a produção, descarte e coleta do lixo.

2.1.9.1 Questionário

A fim de obter maiores conhecimentos sobre o público alvo e posteriormente identificar a lista de necessidades, foi realizado um

questionário (Apêndice A) destinado aos “geradores”. Buscou-se conhecer o cotidiano desse público na universidade, o que fazem e quanto tempo passam nela, o quanto sabem e se preocupam com a reciclagem e destino dos resíduos, além de questionar suas opiniões sobre as lixeiras existentes.

O questionário foi aplicado através de uma ferramenta *online* chamada *Typeform*, do dia 29 de setembro ao dia 05 de outubro de 2016, e divulgado através de mídias sociais para toda a comunidade acadêmica. Foram elaboradas 18 alternativas de múltipla escolha e 1 aberta, onde obteve-se um total de 227 respostas, que podem ser conferidas no Apêndice B.

Ao analisar as respostas obtidas, foi elaborado um infográfico para facilitar a visualização das respostas em porcentagens. A figura 17 mostra o resultado.

Figura 17 - Infográfico do Questionário



Fonte: Da Autora

Além das informações apresentadas no infográfico cabe ressaltar outros questionamentos e respostas obtidas.

O público alvo, apesar de possuir um bom entendimento do que deve ser destinado ao lixo reciclável seco e ao rejeito/orgânico, apresenta algumas dúvidas recorrentes: itens como fita crepe, canetas, clips e grampos foram os que mais causaram dúvidas. Já os resíduos mais comumente descartados como restos de comida, frutas, papelão, canudos de plásticos, não geraram tantos equívocos.

Na questão 8 (Apêndice A), apareceram diversas dúvidas sobre a qual lixo destinar embalagens de material reciclável quando estão sujas ou molhadas. Outra dúvida muito levantada foi sobre qual o destino correto do isopor e de embalagens tetra pak, como também outros tipos de embalagens de salgadinhos e bolachas.

Mais da metade da comunidade universitária (61%) diz se incomodar ao saber que o lixo da UFSC não é separado, 15% afirma não se importar que não existam lixeiras seletivas, e outros 15% afirmam que algumas vezes guardam e levam o lixo para casa para dar o destino correto.

Com esse questionário pôde-se observar que a população de Florianópolis não pode ser considerada negligente quando o assunto é reciclagem de lixo, tampouco desinformada. Acredita-se que por ser a primeira capital do país a implantar o sistema de coleta seletiva porta a porta, a cultura da reciclagem já é bem aceita por grande parte das pessoas, e isso nos leva a concluir que novos coletores seletivos podem ser implementados com sucesso na universidade.

2.1.9.2 Entrevista

De modo à conhecer o público alvo dos “coletores”, foi realizada uma entrevista com foco no trabalho que realizam, quais suas dificuldades, preferências e opiniões.

A primeira entrevista realizada foi com funcionário⁵ da Prefeitura da UFSC. Sua função hoje é realizar apenas o recolhimento das sacolas que já foram retiradas das lixeiras por outros funcionários e estão posicionadas ao lado delas, porém trabalhou por muitos anos retirando o lixo dos coletores e ensacando-os. Quando questionado sobre as atuais lixeiras da UFSC, afirma que as melhores são aquelas encontradas próximas ao prédio da Engenharia Elétrica (Figura 17) que possuem um sistema com elástico que facilita a retirada da sacola. Considera as lixeiras do CTC (marrons e de madeira plástica) muito ruins, pois são muito fundas e os sacos rasgam, o que atrapalha na retirada da sacola. Já as lixeiras em tubo de concreto afirma serem “boas”, porém cita algumas dificuldades: são muito fundas e o diâmetro da boca em alguns casos é muito pequeno, o que dificulta a retirada dos resíduos já que a coleta é realizada apenas com as mãos, sem nenhum utensílio de auxílio, sendo necessário abaixar-se para pegar todo o lixo que está no fundo. Outro ponto negativo que ressalta é o acúmulo de água nessas lixeiras de tubo.

⁵ Entrevista realizada dia 30 de agosto de 2016. Não é citado o nome do entrevistado, pois não foi solicitada a autorização.

Figura 18 - Lixeiras com Elástico



Fonte: Da Autora

A segunda entrevista foi realizada no dia 19 de outubro de 2016 com os dois funcionários da PROVAC que coletam e ensacam todos os resíduos externos do campus. Primeiramente expuseram que suas condições de trabalho poderiam melhorar, pois sentem falta de uma vassoura metálica⁶ para ajudar na coleta dos resíduos, como também sacolas plásticas de melhor qualidade, e principalmente lixeiras adequadas para o posto de trabalho.

Ao serem questionados sobre os diversos modelos de coletores externos, afirmam que as lixeiras em tubo de concreto são as piores. O principal problema é a grande profundidade, a falta de tampas e de praticidade; também citaram que o ideal seria que colocassem sacolas plásticas nessas lixeiras, pois assim não precisariam entrar em contato direto com o lixo e se submeter a doenças e possíveis acidentes com vidro.

⁶ Vassoura metálica é um utensílio de jardinagem utilizado para recolher gramas e folhas de modo geral. Apresenta dentes metálicos na ponta.

As lixeiras de plástico seletivas também são consideradas ruins por eles, já que as tampas quebram em pouco tempo de uso e há o acúmulo de água da chuva no fundo, e isso já levou a necessidade de furar as bases das lixeiras para escoar o líquido. Outro tipo de coletor que mencionaram como insatisfatório, foi a lixeira com elástico, pois quando o saco está muito cheio a sacola solta rapidamente e cai no chão espalhando todo o lixo. Já as lixeiras de madeira plástica do CTC foram escolhidas por eles como sendo as melhores do campus. A proteção contra a chuva, a praticidade em abrir a tampa, retirar as sacolas e não precisar entrar em contato com o lixo foram itens comentados e elogiados.

2.1.9.3 Pesquisa Etnográfica

A Pesquisa Etnográfica constitui-se no exercício de olhar e escutar o usuário final, levantar necessidades físicas e emocionais a fim de aplicá-las no desenvolvimento do produto.

No que tange à realidade específica dos indivíduos pertencentes à organização, recomenda-se participar das atividades rotineiras que, por muitas vezes, apresentam dados mais ricos daqueles obtidos em entrevistas (FETTERMAN, 1998). Desta forma, foi realizada uma observação dos trabalhadores que recolhem o lixo no campus Reitor João David Ferreira (UFSC), no dia 17 de outubro de 2016. O resultado pode ser acompanhado no Quadro 10 e 11.

Quadro 10 - Pesquisa Etnográfica

LOCAL

Universidade Federal de Santa Catarina - Campus Reitor João David Ferreira Lima

TEMPO DE OBSERVAÇÃO

3 horas

ATORES

Dois indivíduos do sexo masculino
Trabalhadores de coleta de resíduos
Idade entre 25 a 50 anos

ESPAÇO

Área externa do campus universitário



ATOS

Vestir roupas e acessórios disponibilizados para o trabalho
Encontrar e pegar os sacos plásticos
Retirada do lixo dos coletores
Ensacar o lixo e deixá-lo ao lado das lixeiras quando cheios
Repôr o saco nas lixeiras necessárias

ATIVIDADES

Procuram realizar a coleta com cuidado
Procuram recolher o máximo de resíduos possíveis
Realizam percursos que facilitam a coleta
Realizam alguma refeição ou comem rapidamente no meio do expediente

OBJETOS

Luvas
Bonés
Sapatos
Sacos plásticos
Coletores de resíduos

OBJETIVOS

Pegar sacos plásticos
Retirar todo o lixo dos coletores externos
Ensacar o lixo corretamente
Repôr os sacos nas lixeiras
Posicionar os sacos plásticos no local adequado para o recolhimento futuro

Fonte: Da Autora

Quadro 11 - Pesquisa Etnográfica (continuação)

SENTIMENTOS

Felicidade em trabalhar ao ar livre
 Alegria em momentos de descontração
 Insatisfação com a falta de equipamentos adequados
 Indignação com a maioria dos atuais modelos de lixeiras do campus
 Cansaço com a postura no posto de trabalho
 Satisfação com o modelo de lixeira do CTC
 Desconforto ao ter que inclinar-se até o fundo da lixeira
 Leve desconforto ao caminhar com o saco plástico rasgado
 Preocupação com objetos cortantes
 Indignação com a comunidade ao jogar certos itens nas lixeiras
 Cansaço de realizar o mesmo percurso todos os dias

PAISAGEM VISUAL

Campus universitário amplo e ao ar livre
 Ambiente com prédios, em meio à árvores, flores e lago.
 Diversas lixeiras espalhadas, muitas em locais equivocadas
 Falta de padronização de lixeiras
 Lixeiras com funções ambíguas

EXPECTATIVAS

Equipamentos adequados para a coleta
 Lixeiras que não proporcionem o contato direto com o lixo
 Maior facilidade e agilidade na retirada do lixo
 Lixeiras com dimensões adequadas
 Encontrar o lixo seco
 Sacos plásticos mais resistentes
 Não ter tantas lixeiras desnecessárias pelo campus
 Não se machucar com objetos cortantes
 Lixeiras plásticas mais limpas

ALTERNATIVAS

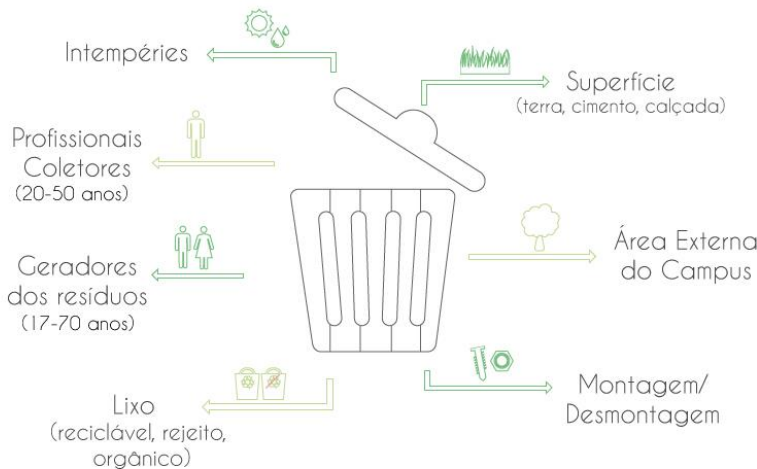
Coleta com as mãos
 Utilizar dois pares de luvas de borracha
 Inclinar-se até o fundo da lixeira para coletar todos os resíduos
 Apoiar-se na própria lixeira
 Utilizar dois sacos plásticos quando ocorre rompimento de um deles
 Reduzir a velocidade de trabalho para evitar cortes e ferimentos
 Inclinar as lixeiras para retirar o lixo por baixo dela
 Realizar furos nas lixeiras para a remoção de água da chuva
 Deixar restos de resíduos nas lixeiras devido à dificuldade da coleta
 Revezamento de função



Fonte: Da Autora

Após a Pesquisa Etnográfica que auxiliou na identificação de novas necessidades, a Figura 19 mostra as diversas relações e inter-relações que uma lixeira tem no campus.

Figura 19 - Análise de Relações



Fonte: Da Autora

A etapa seguinte consiste em apresentar *personas* e cenários que definem o público alvo.

2.1.9.4 *Personas* e Cenários

Após coletas de dados por meio de pesquisas e entrevistas com o público alvo, vêm o momento de sintetizar as características mais representativas dessas pessoas como nome, idade, comportamentos, atividades, etc, através de personagens, ou aqui chamados de *personas*. (PAZMINO, 2013). E o cenário vem como uma descrição das ações e do contexto em que essas pessoas estão inseridas. As *personas* e cenários estão representadas nas Figuras 20 a 22.

Figura 20 - Persona (Gabriel)



Gabriel tem 25 anos e está em seu último ano de graduação em Engenharia Civil na UFSC. Mora com sua mãe no bairro Córrego Grande e acorda cedo todos os dias para ir à universidade, onde passa em torno de 9 horas assistindo aulas e estagiando. Ele costuma almoçar no RU e gosta de passar seus intervalos nas áreas externas do campus descansando e realizando suas pequenas e rápidas refeições. Como consequência de passar o dia todo na universidade, Gabriel produz uma quantidade significativa de resíduos, que são depositados nas lixeiras do campus contra a sua vontade. Isso se deve ao fato de que em sua casa há a separação de resíduos entre rejeitos e recicláveis, e quando descarta seu lixo na universidade se sente um pouco incomodado em ter de misturar os recicláveis com restos de comida.

Fonte: Da autora

Figura 21 - Persona (Maria)



Maria tem 59 anos e é professora de Ciências Biológicas na UFSC. Ela chega na universidade em torno das 8 horas da manhã e só volta para casa às 18 horas. Maria dá classes de Meio Ambiente e Sustentabilidade, e apesar de possuir grande consciência, é quase inevitável neste meio acadêmico não gerar diferentes resíduos ao longo de seu dia, principalmente folhas de papel, clipes, guardanapos e papéis de comida. Como sabe que na universidade não há lixeiras adequadas para a destinação do seu lixo, Maria faz o que está ao seu alcance: leva para casa parte dos seus descartes gerados durante o dia para destinar ao local correto, e instrui seus alunos sobre a importância de fazer o mesmo.

Fonte: Da autora

Figura 22 - Persona (Pablo)



Pablo tem 48 anos e realiza a coleta de resíduos da UFSC através de uma empresa contratada. Ele acorda às 5 horas da manhã para iniciar seu expediente às 7 horas com seu companheiro de trabalho. Pablo gosta de trabalhar ao ar livre, em meio à árvores e flores, porém o seu posto de trabalho lhe traz algumas indignações. Considera as lixeiras da ufsc muito ruins para realizar a coleta corretamente, sabe que poderia otimizar seu tempo de trabalho e poupar sua saúde física e mental se não fosse necessário coletar com as próprias mãos, lixo por lixo, sem entrar em contato direto com ele. Além disso, tem de inclinar-se por inteiro dentro das lixeiras para catar o que está no fundo, sente o forte odor de cigarro o tempo inteiro e fica cansado após algumas horas de trabalho devido à incômodos posturais.

Fonte: Da Autora

Com o público alvo definido e representado, o passo seguinte é realizar um estudo da ergonomia e antropometria que será aplicada ao produto.

2.1.10 Ergonomia e Antropometria

Segundo Iida (2005), ergonomia é o estudo da adaptação do trabalho ao homem. Ela parte primeiramente do conhecimento do homem, suas capacidades e limitações, para então realizar o projeto do trabalho.

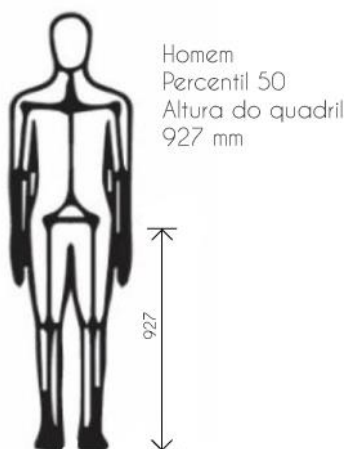
A ergonomia é essencial para todo projeto onde há interação homem-produto ou máquina. Dentre os diferentes focos da ergonomia, há aquela relacionada à anatomia humana, a antropometria, que se conhece como Ergonomia Física. Foi utilizada a bibliografia de Itiro Iida e Henry Dreyfuss, que realizaram tabelas antropométricas que determinam medidas específicas de diferentes partes do corpo humano. Henry Dreyfuss, define os percentis⁷ humanos em 1%, 50% e 99% e Itiro Iida define em 5%, 50% e 95%

Neste projeto foi necessário definir as dimensões adequadas do produto baseando-se nas diferentes estaturas dos usuários das lixeiras. Para a altura da lixeira deve-se levar em conta que homens e mulheres de diferentes alturas utilizarão o produto para descarte. Após observações no

⁷ Percentil é uma forma de medir a dispersão das medidas humanas para distribuí-las em uma estatística.

local de estudo, concluiu-se que a altura máxima do orifício de descarte que os coletores devem possuir, é a medida do percentil 50 de um homem e sua altura até o quadril, devido ao movimento habitual que as pessoas realizam para jogar o lixo nas lixeiras. Foi escolhido o percentil 50, pois agrupo um grande número de pessoas, pois caso fossem escolhidos os percentis 1% e 99% a altura ficaria desconfortável para um número importante de usuários. Na Figura 23 há a medida referente.

Figura 23- Estudo Ergonômico



Fonte: Adaptado de Dreyfuss, 2005

Após observar a rotina realizada pelos trabalhadores que coletam o lixo, pôde-se concluir que algumas posturas e movimentos repetitivos que realizam diariamente precisam ser eliminados. Na figura 24 observa-se uma constante postura realizada por eles devido à má ergonomia do produto.

Figura 24 - Postura dos trabalhadores na coleta de lixo – Lixeira em tubo



Fonte: Da Autora

Segundo Iida, o fator mais importante no dimensionamento do espaço de trabalho é a postura, e afirma que trabalhos que exigem posturas com o tronco inclinado e torcido, como no caso dos trabalhadores em estudo, são uma das três situações mais prováveis de produzir consequências danosas. Aqui se evidencia a necessidade de repensar a ergonomia das lixeiras e eliminar esse tipo de movimento.

O segundo modelo de lixeira existente possui sacolas plásticas e consequentemente requer outro tipo de movimento. Na figura 25 observa-se que a lixeira possui altura acima da ideal (1,13m - altura do chão à boca de abertura), pois obriga o trabalhador a elevar a carga-sacolas plásticas, com os braços totalmente estendidos para frente, até a altura dos ombros num movimento vertical.

Figura 25- Movimento dos trabalhadores na coleta de lixo - Lixeira do CTC



Fonte: Da Autora

Uma alternativa interessante para esse tipo de movimento é que a carga esteja posicionada na altura dos quadris para evitar a elevação do braço com o peso, sendo a mesma medida observada anteriormente na Figura 23.

Após as análises sobre possíveis medidas que o produto final deverá possuir e/ou se aproximar, a seguir entram os requisitos de projeto que servirão como base para a criação do produto.

2.1.11 Requisitos de Projeto

A partir das informações obtidas e maior conhecimento do tema ao longo do processo de pesquisa, foi possível definir os requisitos de projeto que servirão como diretrizes para guiar o desenvolvimento de alternativas. O quadro 12 apresenta os requisitos em questão.

Quadro 12 - Requisitos de Projeto

	REQUISITO	OBJETIVO	CATEGORIA	ORIGEM
Mercado	Preço compatível com o mercado	Em torno de 900 reais	Desejável	Briefing e Análise de Concorrentes
	Tampa	Evitar a entrada de chuva	Obrigatório	Briefing e Pesquisa Etnográfica
Componentes	Cesto interno	Capacidade para 90 litros aproximadamente	Obrigatório	Briefing e Pesquisa de campo
	Armazenamento para o descarte de rejeitos	Recipiente para descarte de orgânicos e rejeitos (comidas, guardanapos, cliques, adesivos, etc)	Obrigatório	Briefing
	Armazenamento para o descarte de recicláveis	Recipiente destinado à papéis, plásticos, vidros e metais	Obrigatório	Briefing
	Letreiro de Identificação	Informativos através de adesivos, à laser, chapa metálica, pintura, molde.	Obrigatório	Análise de Concorrentes
Estrutural	Materiais resistentes a intempéries e vandalismo	Concreto; Aço; PEAD; Madeira plástica	Obrigatório	Pesquisa de Materiais
	Dimensões	Altura em torno de 92,7 cm	Obrigatório	Ergonomia e Pesquisa Etnográfica
	Facilitar a pega do lixo por trabalhadores	Basculante	Desejável	Concorrentes e Pesquisa Etnográfica
Estético	Cores padrão	Verde para recicláveis Cinza para rejeitos	Obrigatório	Briefing
	Formato condizente com sua função	Prisma retangular; Prisma pentagonal, Cilindro.	Desejável	Embasamento teórico e Análise de Concorrentes

Fonte: Da Autora

Após a especificação dos requisitos de projeto a próxima etapa dará início a Ideação, onde serão geradas alternativas que preencham essas necessidades e resolvam os problemas encontrados.

3. PROCESSO CRIATIVO

Com a etapa de imersão finalizada, deu-se início a etapa de criação, denominada de Ideação, que compreende o desenvolvimento e refinamento de alternativas, e a fase de prototipação que conclui este projeto.

3.1 FASE DE IDEACÃO

De acordo com o processo do Design Thinking, nesta fase ocorre a geração de alternativas por meio de técnicas criativas. As ideias geradas serão selecionadas em função dos requisitos e estudos realizados nas etapas anteriores.

Para iniciar a fase de Ideação, foram definidos os conceitos principais do produto, e em seguida desenvolvidos painéis de conceito do produto e painéis visuais do produto para auxiliar na criatividade.

3.1.1 Definição do Conceito

Definir os conceitos do produto, significa definir o significado, as sensações, as experiências e a imagem que o produto deverá transmitir aos usuários. Do mesmo modo, esses conceitos irão auxiliar na criação de painéis semânticos que potencializam a geração de alternativas.

O primeiro conceito escolhido foi Convidativo, pois o produto visa convidar, instigar e atrair os usuários à conhecer e se conscientizar sobre a importância do correto descarte dos resíduos. O conceito Prático foi o segundo a ser definido, com a importância de facilitar o manejo e entendimento do produto por parte dos usuários, e principalmente facilitar o manuseio dos trabalhadores que realizam a coleta. E o último conceito definido foi Limpo, pois ao oferecer um produto de qualidade aos usuários evita-se certos tipos de vandalismos e passa a existir um respeito maior pelo equipamento, e principalmente por tornar a experiência de coleta de resíduos mais segura e agradável.

Após definidos os conceitos, foi possível gerar painéis de significado e painéis visuais de inspiração para a etapa seguinte.

3.1.2. Painel de Conceitos

Ao unir os três conceitos (convidativo, prático e limpo) definidos, criou-se um painel para visualizar o significado do produto e assim facilitar na geração de alternativas.

Figura 26 - Painel de Conceitos



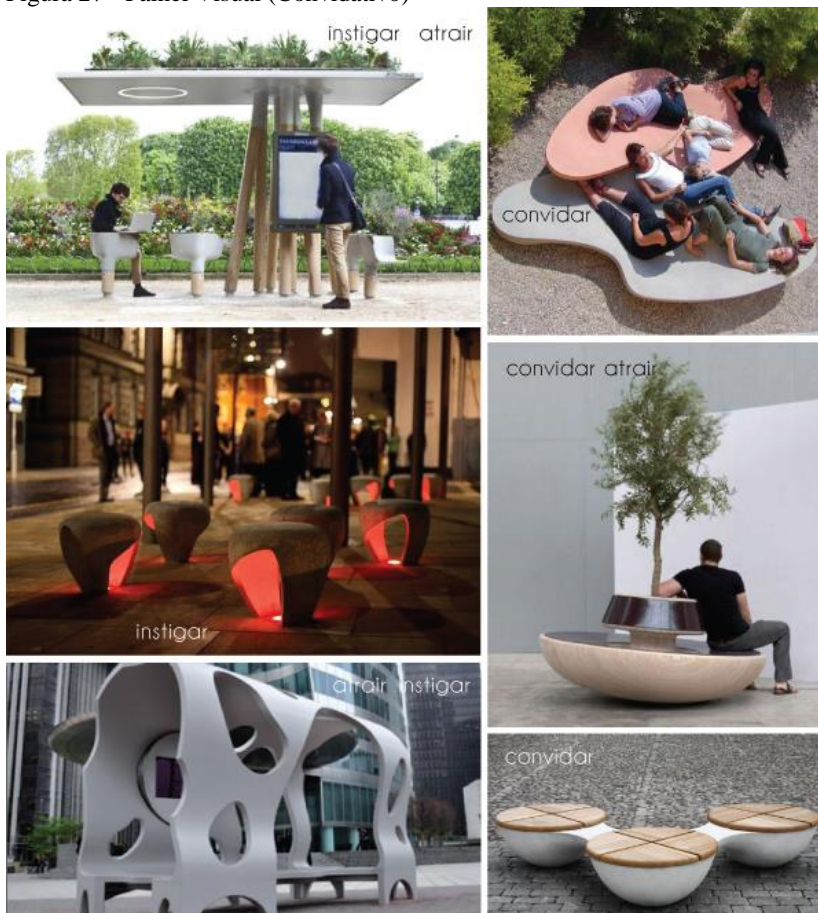
Fonte: Da Autora

Após o painel de conceitos, foram realizados painéis visuais de produtos que possuem os mesmos significados.

3.1.3 Painéis Visuais

A criação de painéis visuais objetiva apresentar imagens de produtos diversos que traduzam os conceitos definidos, e assim ajudar a identificar elementos estéticos como cores, formas, texturas, servindo como auxílio visual para a geração de alternativas.

Figura 27 - Paineis Visuais (Convindicativos)



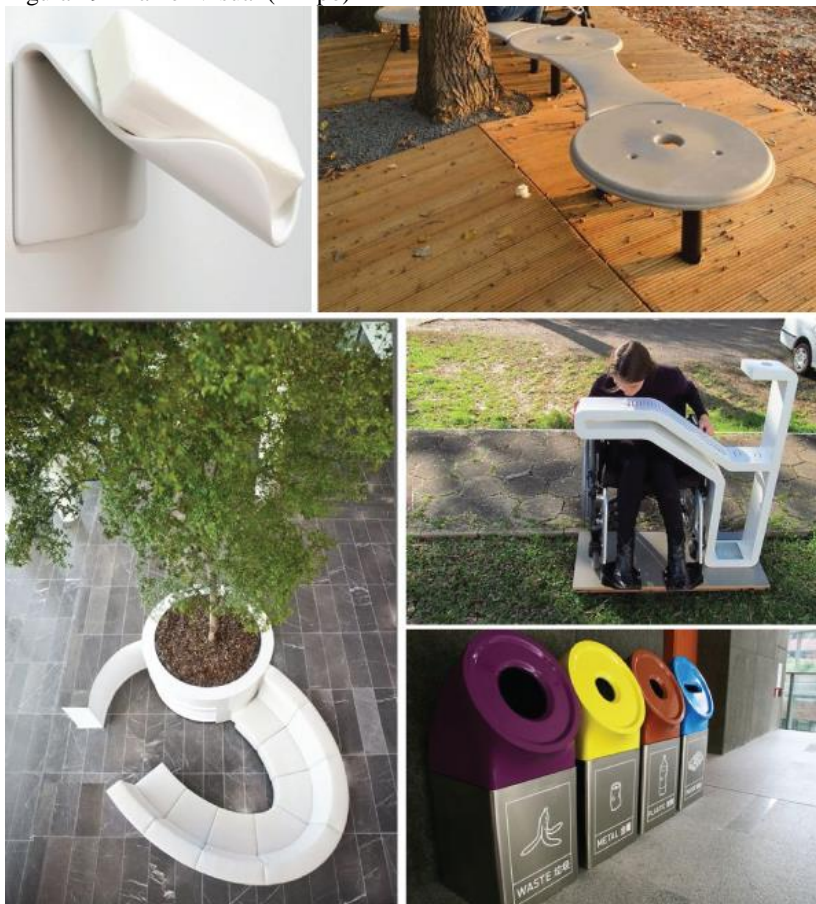
Fonte: Da Autora

Figura 28 - Painel Visual (Prático)



Fonte: Da Autora

Figura 29 - Painel Visual (Limpo)



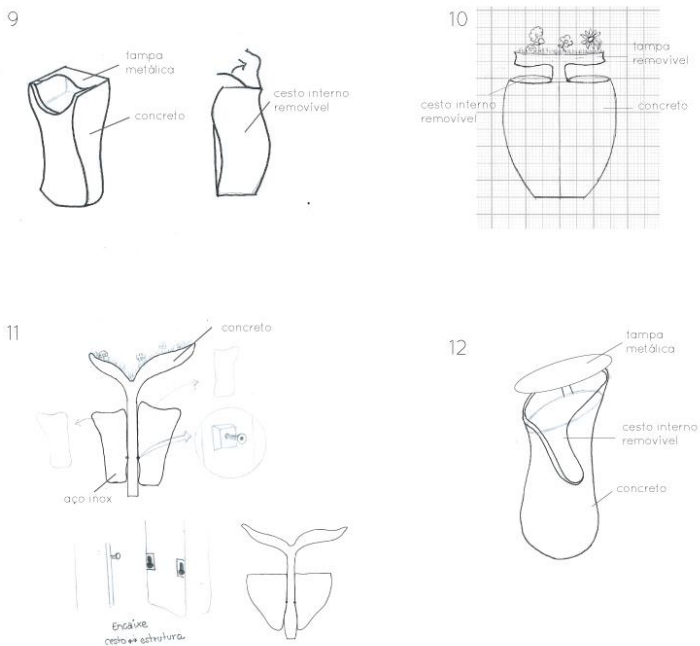
Fonte: Da Autora

A seguir virá a etapa de geração de alternativas e soluções para a separação dos resíduos da UFSC, retomando aspectos definidos nos requisitos de projetos e nos painéis semânticos.

3.2 GERAÇÃO DE ALTERNATIVAS

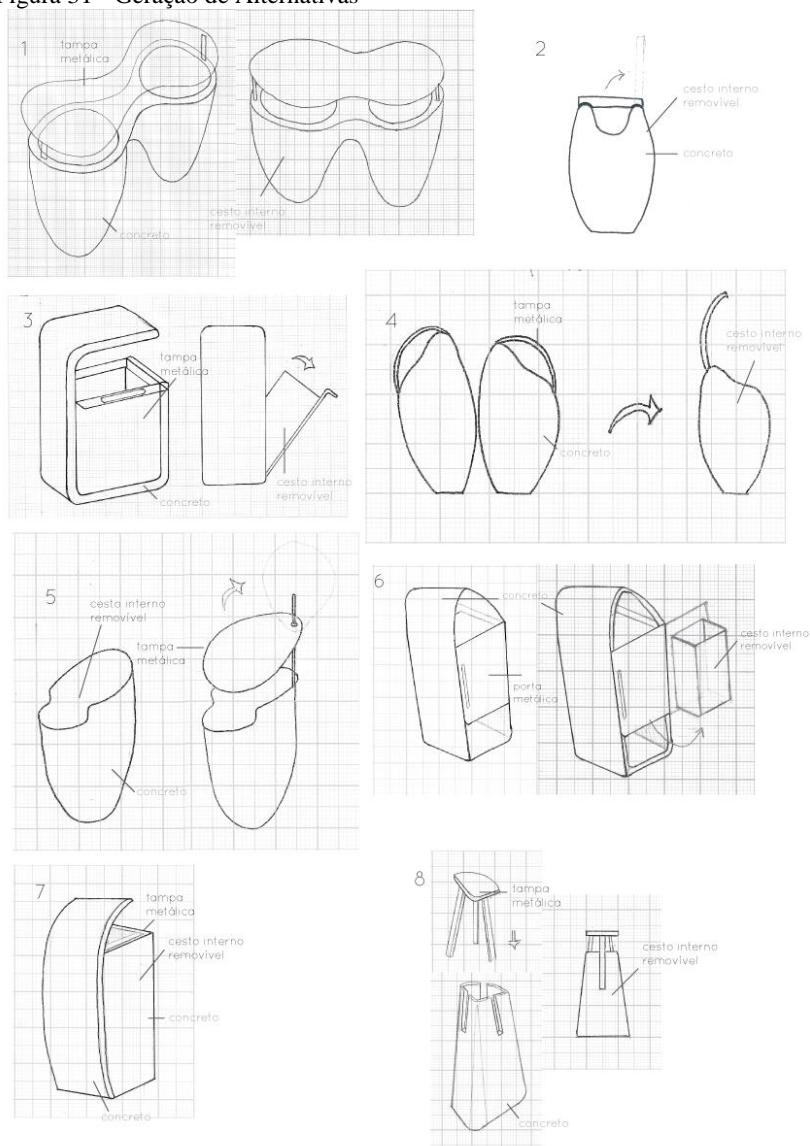
Após concluir os painéis semânticos, deu-se início a etapa de geração de alternativas. Nela, foram propostas soluções de coletores externos com base nos requisitos de projeto e nas informações obtidas no Briefing. As figuras 30 e 31 apresentam as alternativas geradas para este projeto.

Figura 30 - Geração de Alternativas



Fonte: Da Autora

Figura 31 - Geração de Alternativas



Fonte: Da Autora

Após a geração de 12 alternativas, foi elaborada uma Matriz de Decisão para auxiliar na seleção das melhores alternativas a serem apresentadas para a Prefeitura Universitária.

3.2.1 Matriz de Decisão

A matriz de decisão foi utilizada para comparar e selecionar as quatro melhores alternativas a serem apresentadas aos gestores de resíduos da UFSC. Tomou-se os critérios estabelecidos nos requisitos de projeto como base para a construção da matriz.

Foi estabelecida uma pontuação de 0 a 2 pontos para cada item: não atende ao requisito; atende e atende muito bem, seguindo respectivamente a pontuação de 0, 1 e 2.

Quadro 13 - Matriz de Decisão

Requisito Alternativa	Tampa	Cesto interno	Descarte para Rejeito	Descarte para Recicláveis	Forma	Ergonomia	TOTAL
1	2	2	2	2	2	1	11
2	2	2	2	2	0	1	9
3	0	2	2	2	1	2	9
4	2	2	2	2	1	1	10
5	1	2	2	2	0	1	8
6	2	2	2	2	1	1	10
7	0	2	2	2	0	2	8
8	2	2	2	2	2	1	11
9	2	2	2	2	1	1	10
10	0	1	2	2	1	0	6
11	0	1	2	2	1	1	7
12	1	2	2	2	1	1	9

Fonte: Da Autora

Ao somar os pontos de cada alternativa, foi possível determinar as duas alternativas com maiores pontuações: 1 e 8. Essas alternativas foram modeladas nos programas 3D Sketchup e Rhinoceros (Figuras 32) e apresentadas aos gestores de resíduos da UFSC (Prefeitura Universitária) para que escolhessem a alternativa final.

Figura 32 - Modelagem 3D: Alternativas com maiores pontuações

LIXEIRA 1



LIXEIRA 8



Fonte: Da Autora

Com o retorno da equipe da Prefeitura Universitária, que está incluído no Anexo A, foi possível escolher a alternativa final e aplicar as alterações necessárias.

Em relação a alternativa 1, foi sugerido que as dobradiças da tampa fossem bem reforçadas e resistentes para garantir alta durabilidade. No que diz respeito à forma e a capacidade, sugeriram que a diferença de tamanho entre as duas lixeiras fosse visualmente perceptível. Já a lixeira 8 apresentou maior desvantagem, pois garantiram que a tampa dos coletores estaria sujeita a possíveis furtos e vandalismos já que não possui nenhum tipo de lacre.

A última consideração foi em relação ao cesto interno, o qual inicialmente foi solicitado durante a elaboração do *Briefing*. Porém a equipe mudou sua posição e indicou que os cestos internos fossem desconsiderados e que o lixo fosse armazenado exclusivamente em sacolas plásticas. A justificativa por parte da Prefeitura foi incluída no Anexo A.

Sendo assim, a lixeira 1 se mostrou mais flexível em acomodar as alterações sugeridas, já que a alternativa 8 apresentou uma característica muito problemática caso fosse inserida no campus.

Além disso, a prefeitura sugeriu a possibilidade de projetar uma porta basculante para facilitar o trabalho de coleta, porém essa alternativa foi descartada devido a demanda de materiais e manutenção regular que exigem custos mais elevados, inviáveis para a universidade. Outro ponto negativo nesse tipo de lixeira, é sua baixa durabilidade de funcionamento e disposição a vandalismos, como se observa na figura 33. É a lixeira da Avenida Paulista, com porta em aço inox, depredada em pouco tempo de uso, com peças de aço soltas e sem manutenção.

Figura 33 – Depredação de lixeira com porta basculante



Fonte: R7 Notícias

3.2.2 Aperfeiçoamento da alternativa escolhida

Foram realizadas melhorias (Figura 34) na lixeira 1 para atender as necessidades dos usuários, juntamente com um refinamento estético.

Apesar da alternativa propor inicialmente uma junção entre as duas partes, o projeto foi modificado considerando a necessidade de cada coletor possuir um tamanho diferente. Além disso, o formato também recebeu ajustes para adequar as capacidades necessárias e otimizar a ergonomia do posto de trabalho no momento da coleta de lixo.

Figura 34 - Alterações aplicadas na Lixeira 1



Fonte: Da Autora

Com a necessidade da eliminação do cesto interno e inclusão das sacolas plásticas, foi necessário iniciar novas pesquisas, painel de referências e estudos com modelos de baixa complexidade com o objetivo de solucionar o modo de segurar e prender os sacos no corpo da lixeira de forma adequada. A figura 35 apresenta um painel de referências para fixações de sacolas plásticas.

Figura 35 – Pannel de referência de fixação de sacola plástica



Fonte: Da Autora

A partir das referências encontradas foram elaborados modelos de baixa complexidade para verificar o possível funcionamento de retirada, fixação e reposicionamento das sacolas.

3.2.3 Materialização de baixa fidelidade

A construção dos modelos de baixa fidelidade, além de auxiliar nos testes de atividades das sacolas plásticas, serviu para examinar o funcionamento das hastes de sustentação da tampa e dobradiças.

O material utilizado para a materialização do corpo da lixeira foi um barril de chope metálico de 5 litros; já o aro, as hastes, dobradiça e a tampa foram materializadas em chapas metálicas de 1 mm.

Inicialmente foram testadas diferentes formas de prender a sacola plástica na lixeira. O primeiro teste foi realizado com aro de fixação interno (Figura 36) e na sequência os modelos com elástico e com aro sobreposto (Figura 37 e 38).

Figura 36 - Modelo de baixa complexidade (fixação da sacola com aro interno)



- 1 O aro dificulta/impede a retirada da sacola quando está cheia
- 2 Com o movimento de retirada, a sacola pode rasgar

Figura 37 - Modelo de baixa complexidade (fixação da sacola com elástico)



Fonte: Da Autora

Figura 38 Modelo de baixa complexidade (fixação com aro sobreposto)



Fonte: Da Autora

As duas últimas soluções se mostraram eficientes e práticas, porém elegeu-se a solução com aro sobreposto pela maior durabilidade que o material oferece e também pelo acabamento estético mais interessante que pode ser aplicado posteriormente no aro metálico.

Não foram realizados modelos das soluções com pequenos vãos e aberturas laterais pois a tarefa de retira-reposição das sacolas não seria tão eficiente; o processo de encaixe da sacola nas fendas seria mais difícil, demandaria mais tempo e cautela, além disso a possibilidade do saco escapar seria muito maior quando comparado aos outros métodos.

Após a definição deste componente do produto, foi elaborado um modelo de baixa complexidade da alternativa final para melhor visualização e estudos. Seguem nas imagens 39 e 40.

Figura 39 - Modelo de baixa complexidade (funcionalidade da alternativa final)



Haste de sustentação da tampa auxilia na fixação e estabilização do aro



Dobradiça reforçada para sustentar e dar movimento a tampa.

Fonte: Da Autora

Percebeu-se que deixar o aro metálico solto não seria a opção ideal por motivos de segurança, sendo assim implementou-se uma corrente para prender esse aro ao corpo da lixeira, evitando furtos e vandalismo.

Também, as hastes que servem de apoio à tampa precisariam ser alteradas para dar mais suporte e evitar que o vento a movimente.

Figura 40 - Modelo de baixa complexidade (corrente de segurança para alternativa final)



Fonte: Da Autora

A materialização de baixa complexidade auxiliou na otimização do serviço e na ergonomia física do produto, levando em conta principalmente os trabalhadores-coletores de resíduos. Após a validação e otimização das alternativas por meio desses modelos, seguiram-se estudos mais aprofundados e específicos no que diz respeito à composição física e visual das lixeiras, como materiais e processos a serem utilizados, um estudo de ergonomia cognitiva para os letreiros de identificação, e posteriormente dar início a etapa de Prototipação.

3.2.4 Materiais e Processos de Fabricação

Priorizando a durabilidade e o custo final do produto, o material escolhido para o corpo da lixeira foi o concreto armado. O concreto é uma mistura de agregado miúdo, agregado graúdo, cimento Portland e água em proporção. Dentre suas características estão a alta trabalhabilidade e resistência à compressão, porém tende a falhar em esforços de tração. Para isso combina-se a ele barras de aço para resistir às tensões de tração atuantes, originando o chamado concreto armado.

O processo de fabricação dos coletores será por moldes. Este método consiste na confecção de uma forma com base no desenho da lixeira, onde o concreto será lançado para que adquira o formato desejado após o seu endurecimento. Estes moldes podem ser fabricados com diferentes materiais, como a madeira, alumínio, aço, plástico, papelão, que influenciam o custo de fabricação, a forma e a textura do produto final.

Para o material da tampa da lixeira optou-se pelo aço inoxidável. É um metal ferroso de ligas de ferro com cromo, níquel e muitas vezes, com outros elementos. Foi escolhido principalmente por sua alta robustez e resistência mecânica, sua alta durabilidade, facilidade de limpeza, alto potencial de reciclagem, entre outros.

O aço inoxidável pode ser dividido em três tipos básicos: Austeníticos, Ferríticos e Martensíticos. Dentre esta ampla variedade de categorias, elegeu-se o AISI304⁸ (18% Cromo – 8% Níquel) do grupo dos Austeníticos, já que possui o melhor custo benefício. Ele apresenta grandes possibilidades de aplicações e é o aço mais popular de sua categoria, destacando-se por sua resistência à corrosão, capacidade de conformação e soldabilidade excelentes.

As peças de aço inoxidável serão fabricadas por meio do processo de conformação de chapas (estampagem). Para que a chapa fique com o formato desejado, ela precisa passar pelo processo de conformação mecânica, que determina o seu formato final, a estampagem.

A estampagem é um processo de conformação mecânica, geralmente realizada a frio. A chapa plana é submetida a transformações e ganha uma nova forma geométrica. As operações básicas de estampagem, como o corte, o dobramento e a estampagem profunda são possíveis por causa da plasticidade dos metais. Neste processo são utilizadas chapas metálicas feitas com liga de aço de baixo carbono, aços inoxidáveis, ligas de

⁸ AISI: Sigla para *American Iron and Steel Institute*. Sistema americano para a classificação dos aços.

alumínio-manganês, alumínio-magnésio e latão 70-30 (70% de cobre e 30% de zinco). As operações de estampagem são realizadas por meio de prensas mecânicas ou hidráulicas. As mecânicas são usadas nas operações de corte, dobramento ou estampagem rasa, já as hidráulicas são usadas nas estampagens profundas.

3.2.5 Ergonomia Cognitiva aplicada aos letreiros dos coletores

De acordo com Iida (1998), a boa legibilidade das letras, dos números e dos símbolos são influenciados pelos tamanhos, proporções e cores utilizadas. Para o presente projeto, a altura das fontes foi baseada nas recomendações do autor observadas na figura 41.

Figura 41 - Recomendações de altura para letras de acordo com as distâncias visuais

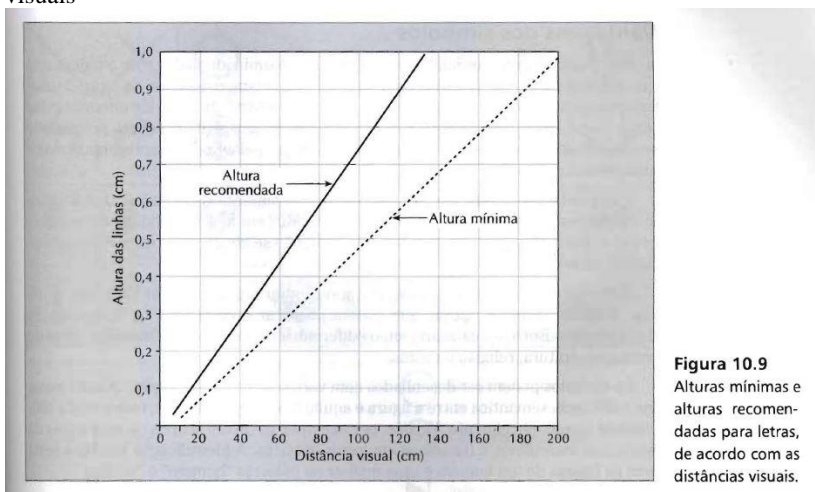


Figura 10.9
Alturas mínimas e alturas recomendadas para letras, de acordo com as distâncias visuais.

Fonte: Iida, 1998

Com o intuito de facilitar a leitura das palavras “RECICLÁVEIS” e “REJEITOS e ORGÂNICOS” estando a 10 metros de distância das lixeiras, foi definido a altura da letra entre 5 a 7 cm de altura. Já as palavras que especificam os tipos de rejeitos, para serem visualizadas a 2 metros de distância, determinou-se a altura da letra entre 1 cm e 1,5 cm.

No que diz respeito às fontes, recomenda-se que os tipos de letras sejam simples e com poucos enfeites. Desta forma, foi escolhida a fonte Verdana, que além de se adequar às recomendações ergonômicas, é o tipo institucional da Universidade Federal de Santa Catarina.

Para aplicar os letreiros de identificação foi necessário estabelecer uma cor sólida para o fundo, pois o concreto não possui cor nem textura homogênea, o que dificultaria a legibilidade. Iida recomenda um bom contraste entre figura e fundo (letra clara em fundo escuro ou vice-versa). Na figura 42 segue o estudo das informações gráficas.

Figura 42 - Estudo gráfico dos letreiros de identificação



Fonte: Da Autora

As diferentes aplicações demonstraram que a opção com o fundo colorido e a escrita em branco é a alternativa que apresenta melhor

legibilidade e conduz os usuários a reconhecer de forma mais instantânea os diferentes tipos de lixeiras.

Levou-se em conta que os daltônicos, pessoas com deficiência visual que apresentam dificuldades em diferenciar e reconhecer algumas cores específicas, caso não consigam diferenciar as cores estabelecidas para o fundo, consigam ler claramente as informações através do alto contraste entre fundo e escrita.

Os símbolos utilizados para “recicláveis” e “rejeitos” foram os mesmos adotados pelo CONAMA (Conselho Nacional do Meio Ambiente). Já os símbolos das frutas, garrafas e latas foram representados desta forma pois segundo Lida quanto maior a proximidade do desenho com o objeto real melhor será a sua interpretação, assim como os contornos bem definidos com formas simples, fechadas e simétricas. A figura 43 apresenta a alternativa final para o letreiro de identificação dos coletores.

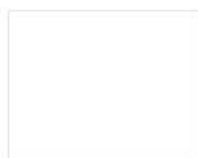
Figura 43 - Alternativa final dos letreiros de identificação



Fonte: Da Autora

Figura 44 - Paleta de Cores do letreiro

Paleta de Cores



C: 0%
Y: 0%

M: 0%
K: 0%



C: 78%
Y: 100%

M: 16%
K: 3%



C: 64%
Y: 56%

M: 56%
K: 32%

Fonte: Da Autora

Com a definição da alternativa final, a composição e fabricação dos materiais e um estudo compreendendo a ergonomia cognitiva aplicada às lixeiras, iniciou-se a terceira etapa do processo da metodologia do *Design Thinking*: A Prototipação.

4. PROTOTIPAÇÃO

A etapa que se inicia, após a escolha da alternativa final, é a de refinamento e prototipação do produto. Nessa etapa definiram-se aspectos técnicos, por meio do desenho técnico das alternativas, e aspectos visuais com a renderização e ambientação dos coletores.

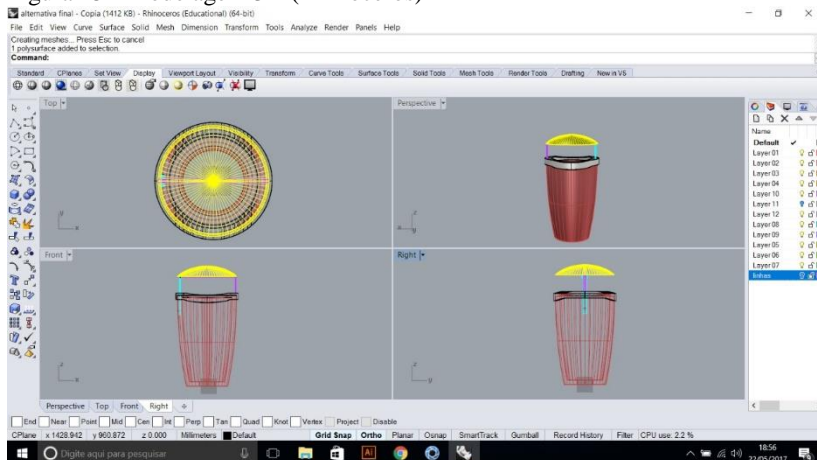
4.1 CONSTRUÇÃO DO MODELO DE APRESENTAÇÃO

No presente projeto foram elaborados modelos físicos de ambas as lixeiras em escala reduzida e com materiais diferentes do especificado. Para dar início a essa etapa, foi necessário realizar modelagens 3D e o desenho técnico do produto.

4.1.2 Modelagem 3D

O produto foi modelado em 3D por meio do software Rhinoceros. A figura 44 mostra uma captura de tela do software.

Figura 45 - Modelagem 3D (Rhinoceros)



Fonte: Da Autora

As modelagens foram realizadas a partir das medidas reais do produto.

4.1.3 Renderings

Render são representações em 3D do produto modelado anteriormente em 3D. Para isso foi utilizado o software *Keyshot*, que dispõe de uma variedade de texturas e cores que simulam diversos materiais para projetos. As figuras 46 e 47 mostram os resultados das renderizações.

Figura 46 - Rendering da alternativa final



Fonte: Da Autora

Figura 47 - Rendering da alternativa final



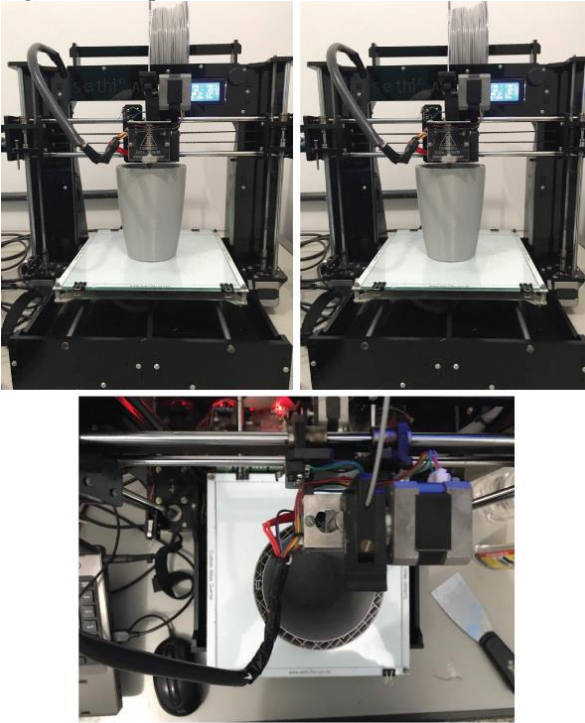
Fonte: Da Autora

4.1.4 Modelo

A partir dos desenhos técnicos do produto que seguem no Apêndice C e D, foi possível dar início a construção do modelo. As duas lixeiras foram reproduzidas em escala 1:5, com materiais e processos distintos para as diferentes partes do produto.

O corpo da lixeira e a tampa foram produzidos nas impressoras 3D no Laboratório Pronto da Universidade Federal de Santa Catarina. O material utilizado foi filamento de PLA (1.75mm), da marca Cliever, na cor cinza. A seguir (Figura 48) segue imagem deste processo de impressão.

Figura 48 - Impressão 3D do Modelo



Fonte: Da Autora

As hastes, a dobradiça e o aro foram feitos em chapas de alumínio. O acabamento da lixeira foi feito com tinta spray específica para metais, nas cores cinza e verde lima. A imagem 49 mostra o modelo finalizado.

Figura 49 - Modelo



Fonte: Da Autora

4.1.6 Ambientação do produto

Com o propósito de situar o produto e melhor visualizá-lo em seu contexto de uso, foram realizadas imagens de ambientações no campus da UFSC (Figura 50 e 51).

Figura 50 - Ambientação



Fonte: Da Autora

Figura 51 - Ambientação do produto



Fonte: Da Autora

4.2 MEMORIAL DESCRITIVO

O memorial descritivo tem como objetivo descrever as características do produto e facilitar a compreensão de quem irá produzi-lo.

4.2.1 Conceito

A ideia principal dos coletores de resíduos é tipificar, armazenar e encaminhar corretamente os diferentes tipos de materiais descartados no campus da UFSC. Têm como conceito principal a otimização da ergonomia do posto de trabalho dos agentes de limpeza; a sensibilização e educação da comunidade quanto à temática do lixo, e assim a contribuição a um melhor aproveitamento dos recursos descartados.

O produto alia o conceito convidativo, onde instiga e atrai os usuários a conhecer e se conscientizar sobre a importância do correto descarte dos resíduos, ao conceito de limpeza sanitária e estética, que contribui para minimizar possíveis vandalismos através do respeito pelo equipamento, e principalmente por tornar a experiência de coleta de resíduos mais agradável e segura.

Figura 52



Fonte: Da Autora

4.2.2. Fator de Uso

Os usuários utilizarão o produto com maior consciência em relação aos coletores existentes atualmente no campus, já que haverá a possibilidade de diferenciação dos resíduos no momento de descarte. Como essas diferenças estarão especificadas nas próprias lixeiras, o descarte será facilitado e auxiliará na educação da temática.

As lixeiras apresentam uma tampa de simples manuseio, pois é facilmente aberta até sua posição final, e seu retorno à posição inicial também é bastante simplificado, havendo auxílio da haste de apoio para que a tampa permaneça no ponto definido.

Figura 53 - Fator de uso - Tampa



Fonte: Da Autora

As lixeiras dos recicláveis seco e a de rejeitos e orgânicos possuem respectivamente 83 e 73 cm de altura até a abertura da boca. Essas dimensões foram aplicadas para não comprometer a saúde física do trabalho no movimento de retirada e reposição das sacolas. Além disso, possuem altura confortável para a realização do movimento de descarte por parte dos usuários.

Nos informativos das placas de identificação foram aplicados princípios de ergonomia cognitiva. A fonte utilizada foi a Verdana, pois segundo Itiro Iida os tipos de letras para serem lidas sem dificuldade devem ser simples e com poucos enfeites, além disso Verdana é o tipo institucional da UFSC. Foi definida também a altura das letras “RECICLÁVEIS” e “REJEITOS e ORGÂNICOS” entre 5 a 7 cm para que sejam facilmente lidas a 10 metros de distância. Já as demais palavras para serem visualizadas a 2 metros de distância, possuem alturas de letras variando de 1 cm a 1,5 cm.

Figura 54 - Fator de uso - Fontes do letreiro de identificação

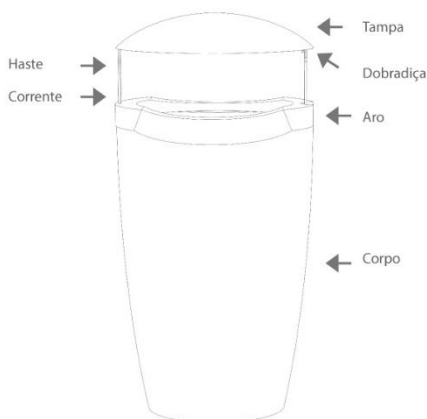


Fonte: Da Autora

4.2.2 Fator estrutural e funcional

Os coletores serão compostos por um corpo de concreto armado. As outras peças serão fabricadas em aço inoxidável, sendo elas: um aro para sobrepor na boca da lixeira; uma tampa côncava com haste de reforço na parte interna; duas hastes soldadas à tampa, uma servindo apenas como apoio e outra como sustentação; e uma dobradiça na haste de sustentação. A figura 55 mostra os componentes da lixeira.

Figura 55 – Fator estrutural - Componentes da lixeira



Fonte: Da Autora

Figura 56 - Fator estrutural (vista explodida)



Fonte: Da Autora

4.2.3 Fator estético simbólico

O coletor apresenta a robustez que a estética do concreto transmite, alia as formas orgânicas, sem linhas e pontas retas, com a estética do aço inoxidável que assegura maior leveza e modernidade. A aparência do aço inoxidável também transmite maior higiene, ponto importante no descarte e coleta de lixo.

A combinação do concreto armado com a tampa e aro em aço colorido, também oferecem um produto diferenciado aos disponíveis atualmente no mercado nacional, compostos maioritariamente de plástico ou apenas concreto.

A parte gráfica das lixeiras traz aos usuários as informações necessárias para o correto descarte por meio de informações escritas, pelas cores e símbolos. As cores verde e cinza facilitam a percepção da existência de diferentes resíduos de forma mais rápida e precisa. Dentre as diversas opções de cores para materiais recicláveis, o verde é aquele associado de imediato a esse grupo; já a cor cinza é estabelecida pelo CONAMA como lixo não reciclável, contaminado ou cuja separação não é possível. Além disso, o contraste aplicado entre o fundo e a escrita valorizam a legibilidade e podem ser lidas com nitidez por pessoas daltônicas.

Os símbolos que estão associados aos adotados pelo CONAMA, como as frutas, garrafas plásticas e alumínio são de rápida interpretação por parte dos usuários, pois apresentam formas simples e fechadas, possuem contornos bem definidos e principalmente por seu desenho ser próximo ao objeto real.

Figura 57 – Fator estético simbólico do letreiro final



Fonte: Da Autora

4.2.4 Fator ecológico

O coletor usa o concreto armado para o corpo da lixeira devido a sua alta durabilidade e resistência, tendo em vista que o produto estará exposto a intempéries e possíveis vandalismos. Além disso, descarta-se a necessidade de compra de um novo item periodicamente, economizando recursos de reposição.

Os componentes do coletor têm também aço inoxidável devido à sua resistência, e principalmente por sua capacidade de ser 100% reciclável (não há perdas, independentemente do número de vezes que é reciclado), diferentemente do aço comum. Objetos compostos por esse material dificilmente se tornam lixo ao final de sua vida útil, pois seus componentes podem novamente ser adicionados ao forno elétrico para fusão, participando outra vez do processo de fabricação do material.

CONCLUSÃO

O desenvolvimento deste projeto envolveu etapas indispensáveis para atingir o resultado em questão, desde a escolha da metodologia, a elaboração do *briefing* em parceria com a gestão de resíduos da UFSC, a fundamentação teórica, pesquisas de campo e estudos de modo geral.

Com limitantes estabelecidas desde o *briefing*, como o valor final máximo do produto, a quantidade de coletores possíveis a serem implementados e suas capacidades em litros, o produto desenvolvido se aproximou ao máximo do resultado ideal.

Os atuais coletores de resíduos da UFSC com tantas irregularidades e falhas, que abrangem desde má ergonomia, qualidade sanitária nociva, falta de legibilidade e padronização, baixa resistência de materiais, entre outros, abriu uma oportunidade para o design realizar ações e projetos em benefício do coletivo.

O conjunto de lixeiras projetado poderá auxiliar na melhoria do posto de trabalho dos funcionários coletores de lixo, contribuir no aproveitamento dos recursos descartados na universidade, trazer mais consciência e gerar um compromisso comunitário em relação ao lixo que descartamos.

As formas orgânicas foram priorizadas com intuito de transmitir maior leveza e aparência agradável ao produto, além de atrelar os conceitos de higiene e limpeza, fundamentais para esse tipo de mobiliário urbano. Outro detalhe que vale ressaltar é que o concreto, material que compõe grande parte do produto, é de alta durabilidade e resistência a vandalismos, e principalmente, economicamente viável de ser implementado no campus universitário.

Para trabalhos futuros se sugere confeccionar um molde das lixeiras e testá-las em alguns pontos do campus da UFSC. Outra recomendação é que sejam desenvolvidos coletores mais específicos para cada tipo de lixo, para então otimizar a reciclagem e incentivar o correto descarte de materiais.

Para que todos abracem a temática da reciclagem e a impulsionem adiante, seria ideal institucionalizar ações de extensão e programas de formação continuada na Universidade, para assim garantir a sustentabilidade da Coleta Seletiva. Ou seja, promover além de pesquisa e ensino, maior comunicação, construção e troca de conhecimentos para despertar o engajamento e coparticipação da comunidade.

REFERÊNCIAS

AMARAL, G. A. Estudo da Influência da natureza das cargas nas propriedades da madeira plástica. 2009. 69 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia de Materiais) – Escola de Engenharia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2009. Disponível em: Acesso em: 16 maio 2017.

ASHBY, Michael; JOHNSON, Kara. **Materiais e Design: arte e ciência da seleção de materiais no design de produto**. 2. ed. Rio de Janeiro: Campus, 2011. 345 p.

ASSOCIATES, Henry Dreyfuss. **As Medidas do Homem e da Mulher: Fatores Humanos em Design**. Porto Alegre: Bookman Editora, 2009.

BLEY JR, C. **Lixo no Brasil e no Mundo**. Seminário Nacional de Resíduos Sólidos e Limpeza Urbana, São Paulo, set. 2001.

BRASIL. Decreto n.º 12.305, de 2 de agosto de 2010, Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. **Diário Oficial [da] Republica Federativa do Brasil**, Brasília, DF, p.3. Seção 1. Diário Oficial da União (DOU) de 03 de agosto de 2010.

BRASIL. Decreto n.º 5.940, de 25 de outubro de 2006, Institui a separação dos resíduos recicláveis descartados pelos órgãos e entidades da administração pública federal direta e indireta, na fonte geradora, e a sua destinação às associações e cooperativas dos catadores de materiais recicláveis, e dá outras providências. **Diário Oficial [da] Republica Federativa do Brasil**, Brasília, DF.

BROWN, Tim. **Design Thinking: Uma metodologia poderosa para decretar o fim das velhas ideias**. Rio de Janeiro: Elsevier Editora Ltda, 2009. 249 p.

COMCAP. **Gestão dos Resíduos em Florianópolis**: Florianópolis: Comcap, 2012. Color. Disponível em: <http://www.pmf.sc.gov.br/arquivos/arquivos/pdf/28_03_2012_12.14.43.479674c6336c7d401fc5b3775836ac3a.pdf>. Acesso em: 5 agosto 2016.

COMPANHIA DE MELHORAMENTO DA CAPITAL- COMCAP (Florianópolis). **Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos- PGRS:** Município de Florianópolis/SC. Florianópolis, 2011. Disponível em: <http://www.pmf.sc.gov.br/entidades/comcap/index.php?cms=plano+de+gerenciamento+de+residuos+solidos&menu=8>. Acesso em: agosto de 2016.

LEONARD, Annie; CONRAD, Ariane. **A História das Coisas: Da natureza ao lixo, o que acontece com tudo que consumimos.** Rio de Janeiro: Zahar, 2011.

MMA – **Ministério do Meio Ambiente.** Agenda Ambiental na Administração Pública. Disponível em <<http://www.mma.gov.br>> Acesso em: 04/10/2016.

MOURTHÉ, Cláudia. **Mobiliário urbano.** Rio de Janeiro: 2ab Editora Ltda, 1998.

KAZAZIAN, Thierry. **Haverá a idade das coisas leves.** São Paulo: Senac, 2005. 194 p.

LIMA, Marco Antonio Magalhães. **Introdução aos materiais e processos para designers.** Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2006

LDSM - **Laboratório de design e seleção de materiais,** Universidade Federal do Rio Grande do Sul - Departamento de engenharia de materiais, Porto Alegre. Disponível em: <<http://www.ndsm.ufrgs.br/>>. Acesso em: 21/09/2016.

LEONARD, Annie. A história das Coisas: da natureza ao lixo, o que acontece com tudo que consumimos. Rio de Janeiro: Zahar, 2010. 302 p.

MOLINA, J. C.; CARREIRA, M. R.; CALIL JÚNIOR., C. Análise do comportamento mecânico de perfis retangulares de madeira plástica (Wood Plastic Composite). Minerva, São Paulo, v. 6, n. 1, p. 47-57, jan./abr. 2009. Disponível em: Acesso em: 16 maio 2017.

PAZMINO, Ana Verônica. **Como se cria: 40 métodos para design de produtos.** São Paulo: Blucher, 2015

PITSCH, Eduardo Ferreira. **A GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS NA UFSC E SUA ADEQUAÇÃO FRENTE ÀS NOVAS REGRAS DA POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUO SÓLIDO**. 2011. 128 f. TCC (Graduação) – Curso de Agronomia, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2011. Disponível em: <http://gestaoderesiduos.ufsc.br/files/2016/04/09_TCC-Agronomia-GRS-na-UFSC.pdf> Acesso em: 10 ago. 2016.

SANTA CATARINA. Lei n.º 15.112, de 19 janeiro de 2010. Dispõe sobre a proibição de despejo de resíduos sólidos reaproveitáveis e recicláveis em lixões e aterros sanitários. **Diário Oficial do Estado de Santa Catarina** - Assembléia Legislativa de Santa Catarina. Florianópolis.

SHIGUNOV NETO, Alexandre; CAMPOS, Lucila Maria de Souza; SHIGUNOV, Tatiana. **Fundamentos da Gestão Ambiental**. Rio de Janeiro: Ciência Moderna Ltda, 2009. 295 p.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA. **Gestão de Resíduos Sólidos**. 2015. Disponível em <<http://gestaoderesiduos.ufsc.br/>>. Acesso em: 26 set. 2016.

APÊNDICE A – Questionário para os “geradores”

1) Gênero

- ☐ Feminino
- ☐ Masculino
- ☐ Outro

2) Idade

- ☐ 17 – 25 anos
- ☐ 26 – 40 anos
- ☐ 41 – 59 anos
- ☐ 60 anos ou mais

3) Qual a sua ocupação na UFSC?

- ☐ Estudante do Colégio de Aplicação
- ☐ Estudante de graduação
- ☐ Estudante de pós-graduação
- ☐ Professor
- ☐ Servidor
- ☐ Outro

4) Qual o Centro de Ensino que você frequenta? (Somente para estudantes de graduação e pós graduação)

- ☐ CCA ☐ CCB ☐ CED ☐ CCS
- ☐ CFM ☐ CCJ ☐ CCE ☐ CDS
- ☐ CTC ☐ CFH ☐ CSE

5) Quantas horas você costuma passar na universidade diariamente?

- ☐ Frequento pouco o campus
- ☐ 1 a 3 horas
- ☐ 4 a 6 horas
- ☐ 6 a 8 horas
- ☐ 9 a 11 horas
- ☐ 12 horas ou mais

6) Quais atividades você costuma realizar no campus? (Pode selecionar mais de uma alternativa)

- ☐ Estudar/Assistir aulas
- ☐ Trabalhar
- ☐ Passear
- ☐ Caminhar/Correr/Exercitar-se
- ☐ Comer
- ☐ Descansar
- ☐ Outro

6) Quais locais você mais frequenta no campus durante os intervalos/horários livres? (Pode selecionar mais de uma alternativa)

- ☐ Lanchonetes
- ☐ Centro de Eventos (Elefante Branco)
- ☐ Área externa do campus
- ☐ Biblioteca
- ☐ Reitoria
- ☐ Quadras de esportes
- ☐ Restaurante Universitário (RU)
- ☐ Outro

7) Na sua casa você realiza a separação do lixo?

- ☐ Sim, separo os não-recicláveis dos recicláveis
- ☐ Sim, porém com mais divisões da citada a cima
- ☐ Não separo
- ☐ Outro

8) Você sabe a diferença entre lixo reciclável e não reciclável?

- ☐ Sim
- ☐ Não
- ☐ Tenho dúvidas. Explique-as.

9) Nas figuras a seguir, uma parte dos resíduos deve ser destinada ao lixo dos recicláveis seco e o restante aos rejeitos. Assinale as opções que você destinaria à lixeira dos **não recicláveis**.

- | | |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Casca de frutas | <input type="checkbox"/> Caneta |
| <input type="checkbox"/> Clipes e Grampos | <input type="checkbox"/> Bituca de cigarro |
| <input type="checkbox"/> Restos de comida | <input type="checkbox"/> Guardanapo engordurado |
| <input type="checkbox"/> Canudos de Plástico | <input type="checkbox"/> Papelão |
| <input type="checkbox"/> Fita crepe | |

10) Você se preocupa com o destino adequado do lixo?

- ☐ Não me preocupo
- ☐ Me preocupo pouco
- ☐ Médio
- ☐ Sim, me preocupo
- ☐ Me preocupo muito

11) Qual o tipo de lixo reciclável seco que você mais descarta nas lixeiras externas da UFSC? (Pode selecionar mais de uma alternativa)

- ☐ Plástico (garrafas, embalagens, copos/pratos/talheres, canudos, sacolas, canetas, isopor etc)
- ☐ Papel (folhas, embalagens, papelão, cartazes, caderno, etc)
- ☐ Metal (latas, papel alumínio, pregos, etc)
- ☐ Vidro

12) Qual o tipo de rejeito/orgânico que você mais descarta nas lixeiras externas da UFSC? (Pode selecionar mais de uma alternativa)

- ☐ Alimentos/restos de alimentos
- ☐ Clipes e grampos
- ☐ Fita crepe
- ☐ Papel carbono
- ☐ Cigarro/bituca de cigarro

13) Qual a sua opinião sobre as lixeiras da área externa da UFSC?

- ☐ Muito ruins
- ☐ Ruins
- ☐ Regulares
- ☐ Boas
- ☐ Muito boas

14) Há algum ponto no campus onde você sente falta de lixeiras?

15) Você sente ou já sentiu falta de lixeiras seletivas (com separação dos diferentes descartes) no campus universitário? É possível assinalar mais de uma alternativa.

* Sim

- ☐ Mas não me incomoda
- ☐ Me incomoda saber que o lixo não é separado
- ☐ Algumas vezes guardo e levo o lixo para casa para dar o destino correto

* Não

- ☐ Nunca reparei
- ☐ Tenho o costume de jogar sempre junto

☐ Outro

16) O que mais lhe incomoda nas atuais lixeiras externas da UFSC? (Pode selecionar mais de uma alternativa)

- ☐ São sujas
- ☐ Atraem insetos
- ☐ Estética ruim
- ☐ Material frágil
- ☐ Altura inadequada
- ☐ Lixo transbordando
- ☐ Não possui divisórias para os diferentes tipos de lixo
- ☐ Possui tampa
- ☐ Não possui tampa
- ☐ Orifício pequeno para o descarte
- ☐ Indiferente ☐ Outro

APÊNDICE B – Resultados do Questionário Online

Gênero

227 de 227 pessoas responderam esta pergunta

1	Feminino	140 / 62%
2	Masculino	86 / 38%
3	Outro	1 / 0%

Idade

227 de 227 pessoas responderam esta pergunta

1	17 - 25 anos	168 / 74%
2	26 - 40 anos	48 / 21%
3	41 - 60 anos	8 / 4%
4	60 anos ou mais	3 / 1%

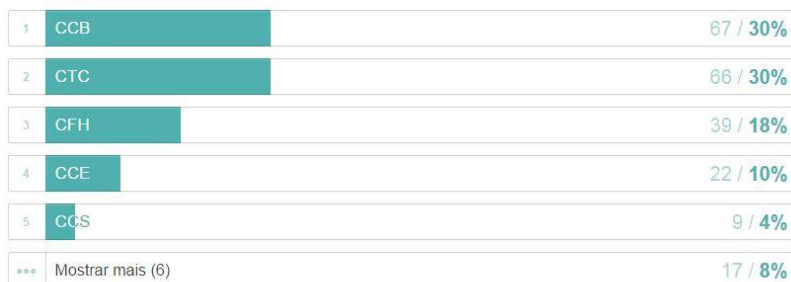
Qual a sua ocupação na UFSC?

227 de 227 pessoas responderam esta pergunta

1	Estudante de Graduação	165 / 73%
2	Estudante de Pós-graduação	27 / 12%
3	Outro	15 / 7%
4	Servidor	11 / 5%
5	Professor	9 / 4%
6	Estudante do Colégio de Aplicação	0 / 0%

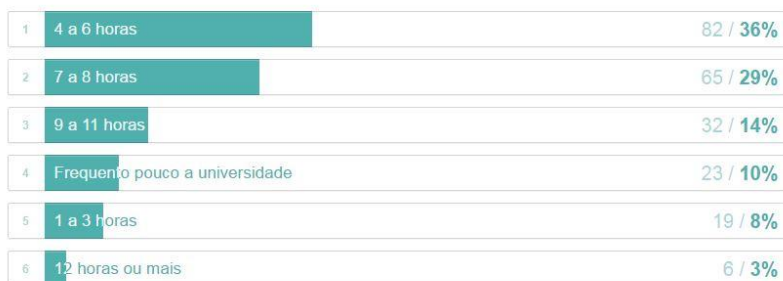
Qual o centro de ensino que você frequenta?

220 de 227 pessoas responderam esta pergunta



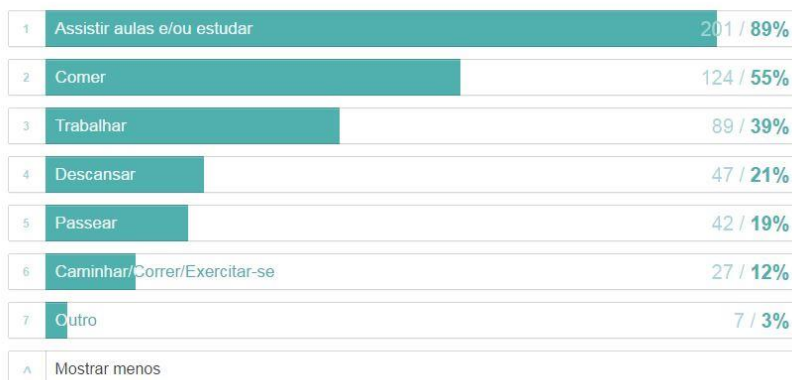
Quantas horas você costuma passar diariamente na universidade?

227 de 227 pessoas responderam esta pergunta



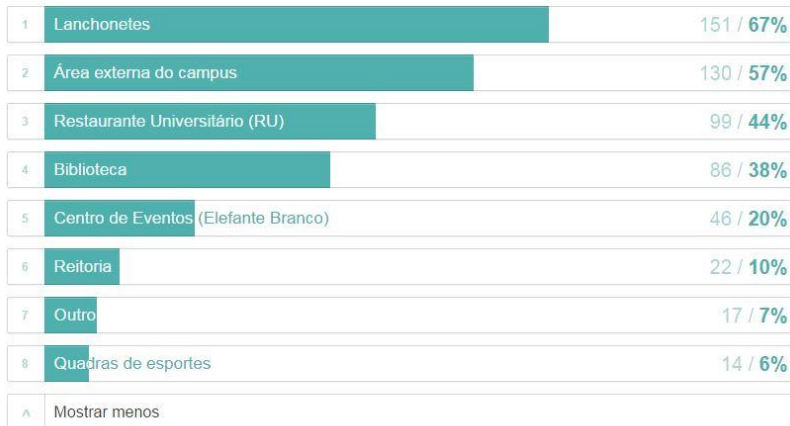
Quais atividades você costuma realizar no campus?

227 de 227 pessoas responderam esta pergunta



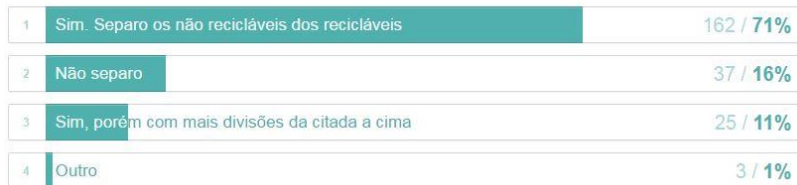
Quais locais você mais frequenta no campus durante os intervalos/horários livres?*

227 de 227 pessoas responderam esta pergunta



Na sua casa você realiza a separação do lixo?

227 de 227 pessoas responderam esta pergunta



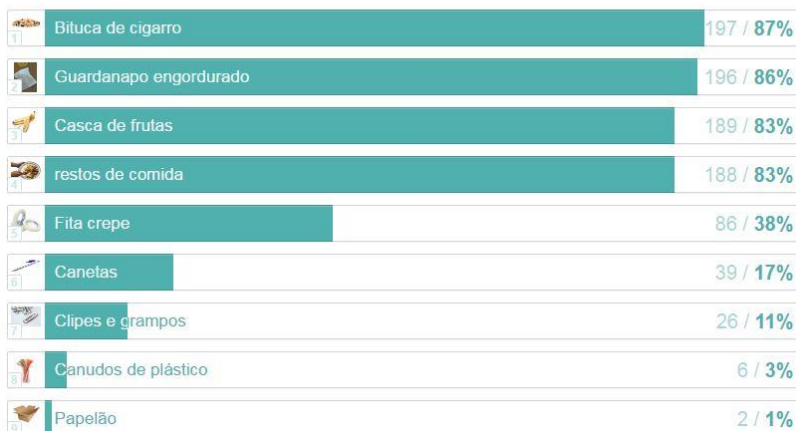
Você sabe diferenciar lixo reciclável de não reciclável?

227 de 227 pessoas responderam esta pergunta



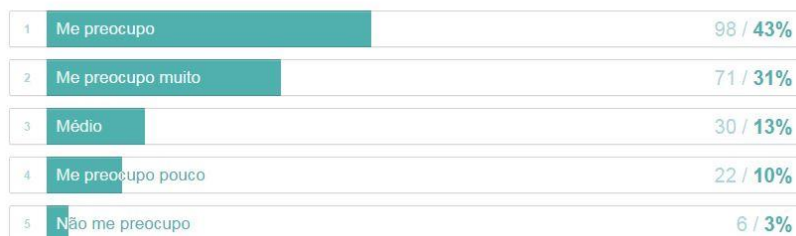
Nas figuras a seguir, uma parte dos resíduos deve ser destinada ao lixo dos não-recicláveis e o restante ao lixo reciclável. Marque as opções que você destinaria à lixeira dos **não recicláveis**

227 de 227 pessoas responderam esta pergunta



Você se preocupa com o destino adequado do lixo?

227 de 227 pessoas responderam esta pergunta



Qual o tipo de lixo reciclável seco que você mais descarta nas lixeiras externas da UFSC?

227 de 227 pessoas responderam esta pergunta



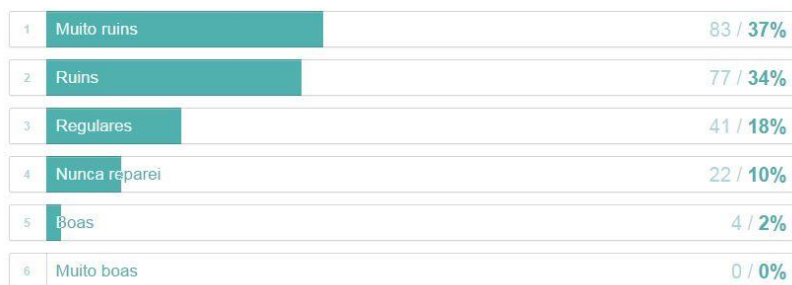
Qual o tipo de lixo orgânico e/ou rejeito que você mais descarta nas lixeiras externas da UFSC?

227 de 227 pessoas responderam esta pergunta



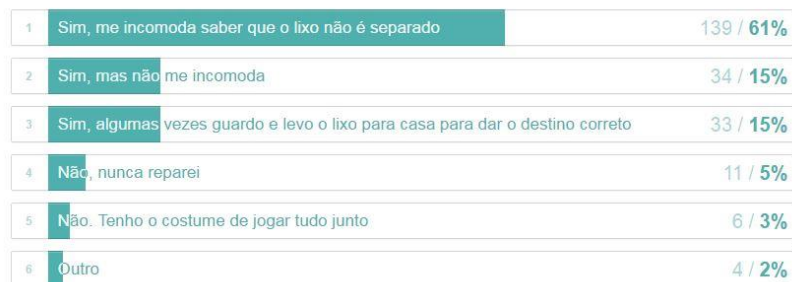
Qual a sua opinião sobre as lixeiras da área externa da UFSC?

227 de 227 pessoas responderam esta pergunta



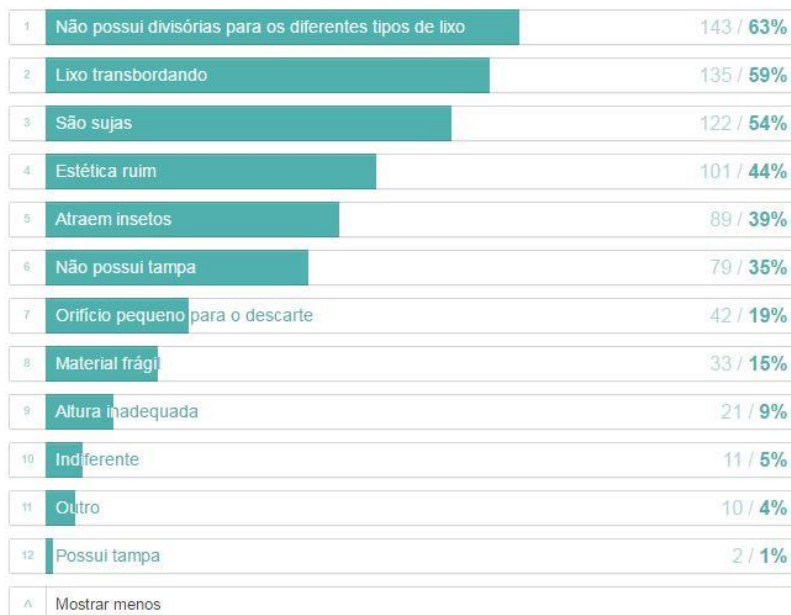
Você sente ou já sentiu falta de lixeiras seletivas (com separação dos diferentes tipos de lixo) no campus universitário?

227 de 227 pessoas responderam esta pergunta

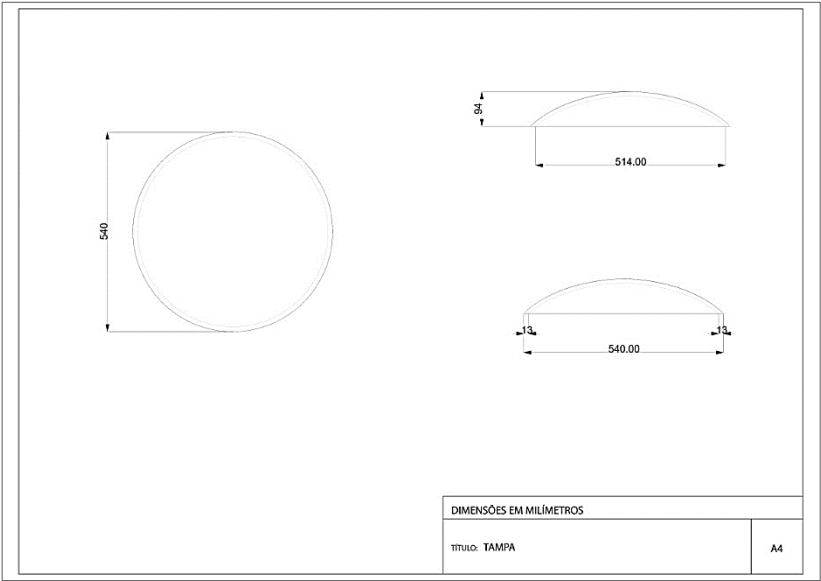
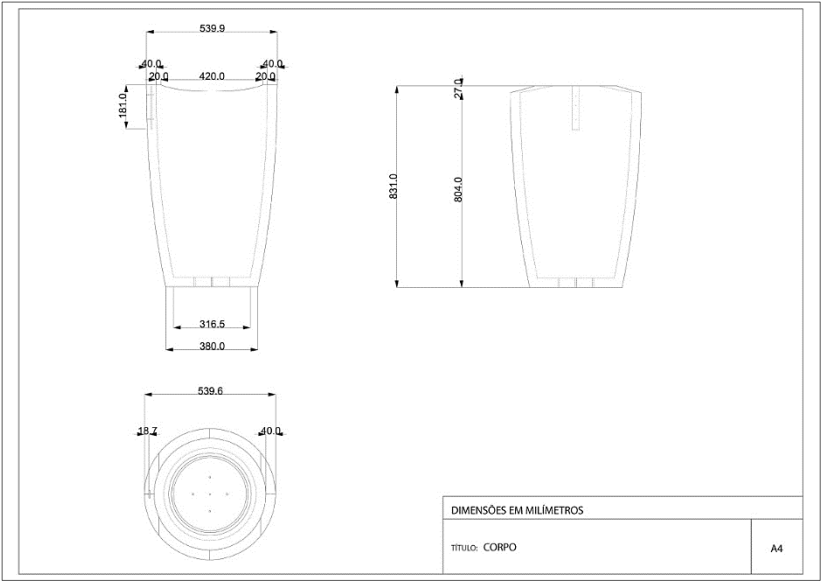


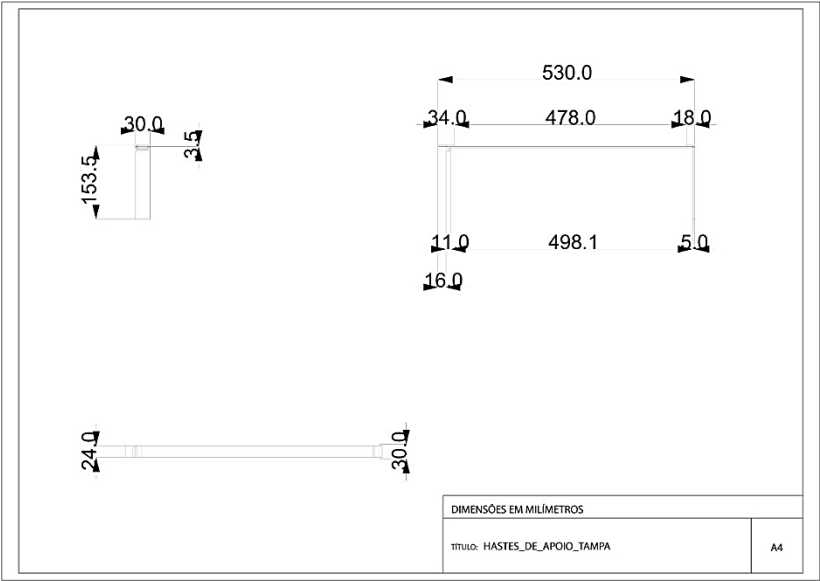
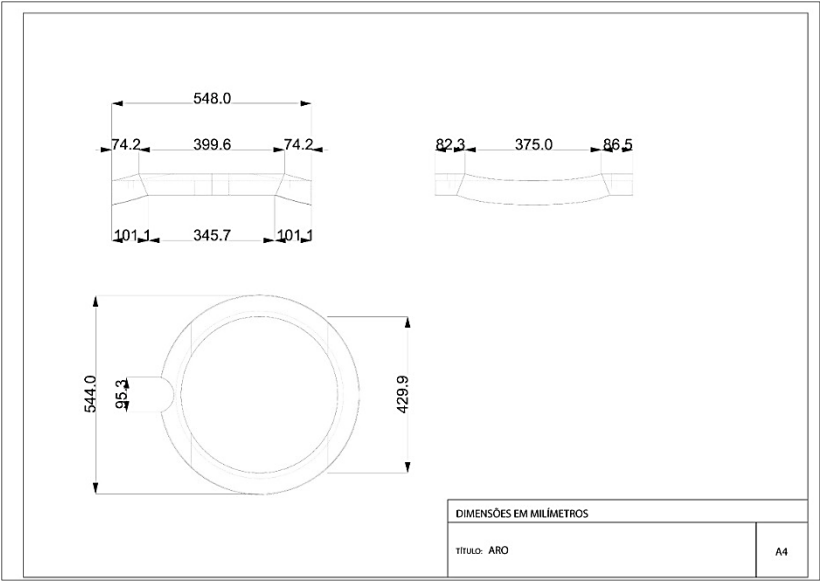
O que mais mais lhe incomoda nas atuais lixeiras externas da UFSC?

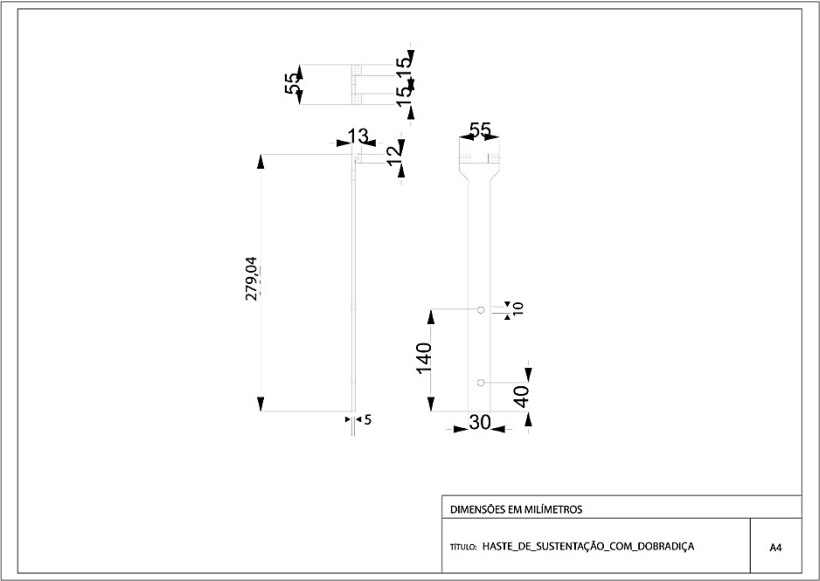
227 de 227 pessoas responderam esta pergunta



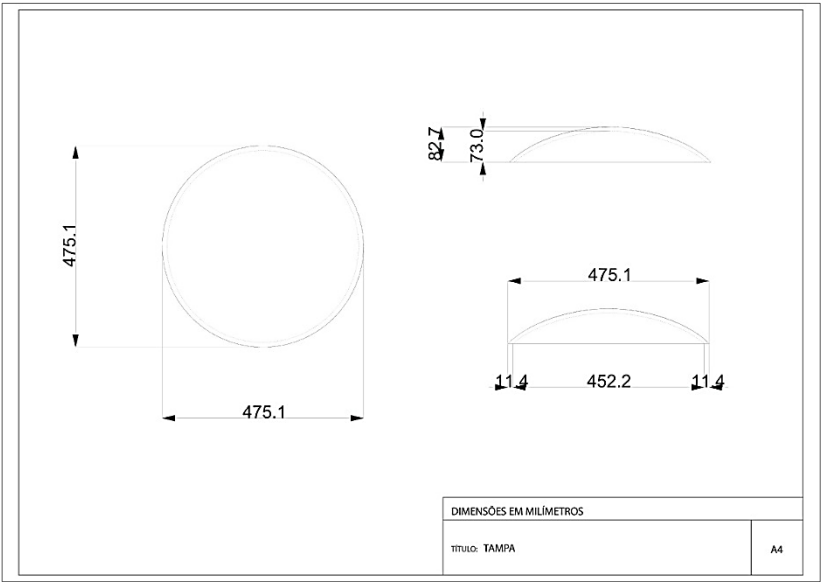
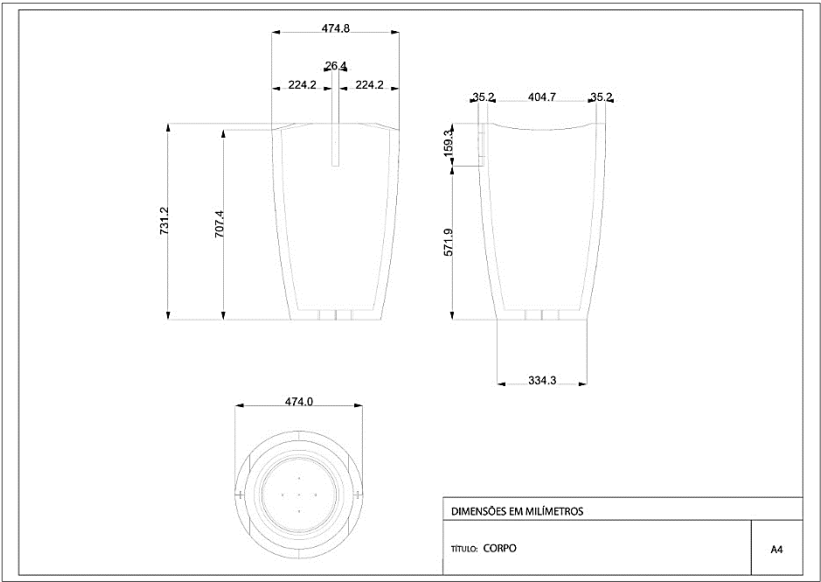
APÊNDICE C – Desenho técnico da lixeira maior

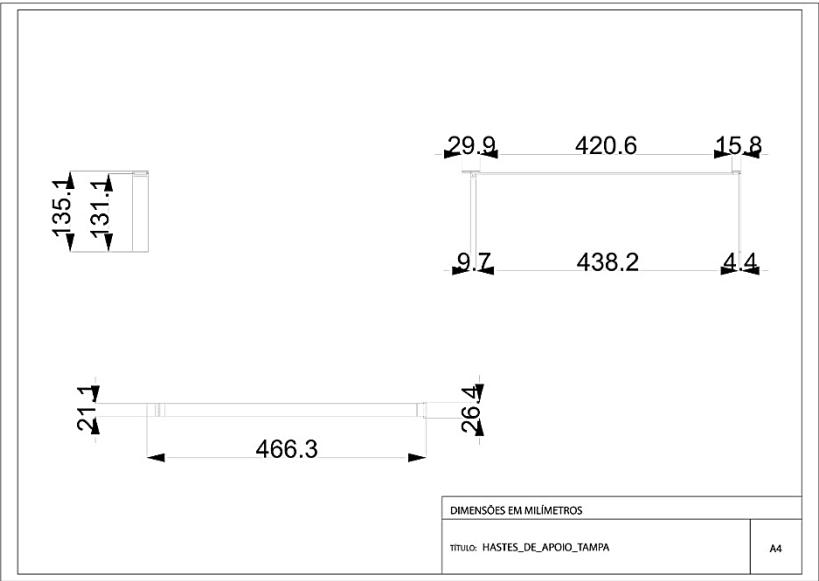
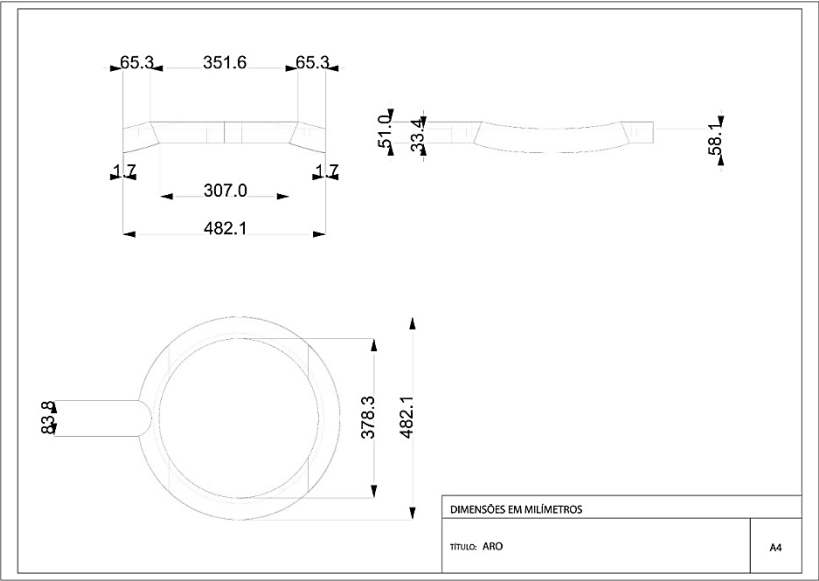


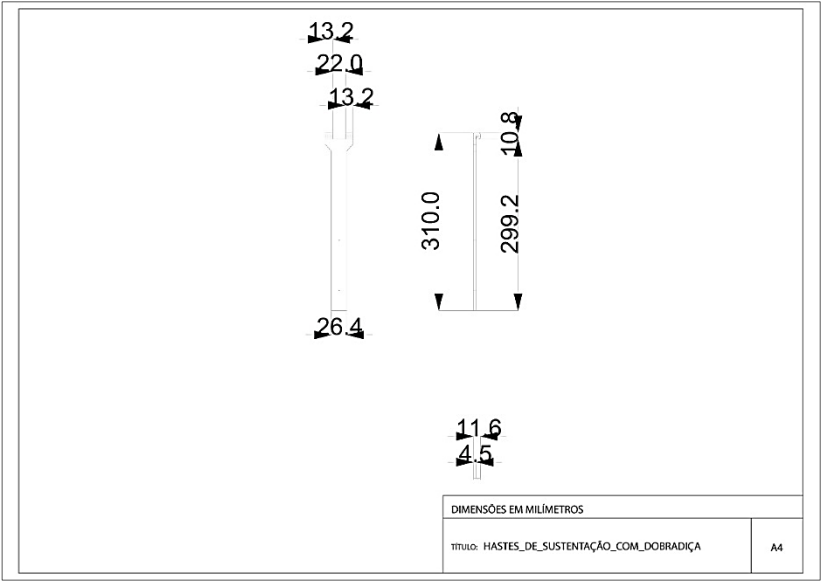





APÊNDICE D – Desenho técnico da lixeira menor







ANEXO A – Retorno da Prefeitura Universitária

**Branda Vieira**
para mim, sara.meireles ▾

16 de mai (Há 3 dias) ☆ ↶ ▾

Oi, Marina!

Parabéns pelo trabalho!!

Mil desculpas pela demora em responder. Não tivemos condições aqui na prefeitura de fazer isso antes.

Como nós não participamos ativamente do desenvolvimento do projeto das lixeiras, acho que melhor que escolher entre os modelos, nós podemos contribuir com algumas observações que escrevo a seguir.

Na primeira lixeira tem que tomar cuidado com o fato de a tampa ser solta. Penso que seria facilmente removível e perdida ou retirada indevidamente. Na segunda lixeira, aquele encaixe/ dobradiça da tampa teria que ser bem reforçado para durar bastante tempo, assim como a haste q apoia a tampa.


A segunda lixeira parece ter capacidade maior, porque como a maior dimensão está em cima, o cesto interno pode acompanhar essa dimensão e não perdemos espaço como na primeira lixeira.

Não consegui identificar nas duas opções se o compartimento para recicláveis ficou maior que o compartimento para rejeito.

São essas observações que tenho. Caso queira conversar sobre as lixeiras, estamos disponíveis aqui na gestão.

Sucesso no trabalho!

Abraço!!

**Branda Vieira**
para mim, Sara ▾

17 de mai (Há 2 dias) ☆ ↶ ▾

Marina, mais uma coisa!

Lembra que havíamos dito que gostaríamos que o coletor tivesse um cesto interno para, no futuro, não mais utilizarmos sacos? Na semana passada, conversando com uma estagiária nossa que também faz estágio na comcap, ela me disse que achava inviável a não utilização de sacos. Tanto por questões de salubridade no trabalho, quanto por manter os coletores mais limpos mesmo. E também porque a comcap não recolheria nada sem sacos, então por mais que não usássemos sacos nas lixeiras, teríamos que armazenar o lixo em um saco para a coleta.

Então, se for viável a alteração e ela for economizar o teu tempo, otimizar o teu trabalho, podes excluir a necessidade destes cestos. Eu vi que eles ainda estavam por ser detalhados.

Para acomodar os sacos nas lixeiras (no caso de não ter o cesto), penso que o saco tem que ficar apoiado no "chão" da lixeira, para suportar o peso de quando ele estiver cheio. E poderia ter uns grampinhos na borda da lixeira que segurasse o saco em pé, mas sem ter que segurar peso. Não se se fui clara.

Se for atrapalhar o andamento do teu trabalho, ignora essa minha observação.

Se quiser conversar, tirar qualquer dúvida, pode vir aqui na prefeitura conversar. Além do telefone da assinatura, se precisar, o meu celular é 99680-1032 (whats app também).

Abraço e bom trabalho!